

BULLETIN

de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches
de Gembloux.

TOME III. N° 3.

AOÛT 1934.

A propos de terminologie en matière de sol

par R. MEURICE, Dr Sc.

*Professeur à l'Institut agronomique de l'Etat à Gembloux,
Directeur de la Station de Chimie et de Physique agricoles.*

I^{re} PARTIE. COMMENT DÉNOMMER LA SCIENCE DU SOL ?

Nos aînés, qui furent aussi nos maîtres — et des maîtres de valeur — étudiaient le sol sous la rubrique d'*Agrologie*.

Ce terme, si l'on envisage son étymologie, est formé du radical « agr » du latin *ager* qui veut dire « terre », « sol » (1), « fonds » et de la terminaison d'origine grecque « logie » qu'on applique très généralement dans le sens de « science », « étude ».

En termes vulgaires, agrologie signifie donc « science du sol », expression que l'on retrouve en anglais « Soil science », en allemand « Bodenlehre » et en flamand « bodemkunde ».

Elle ne manque nullement de généralité et s'applique logiquement à *tout ce qui concerne le sol*.

On lui a reproché son affinité avec le terme « agronomie » dont la signification étymologique est très voisine, mais auquel l'usage a conféré une acception beaucoup plus large.

(1) *Ager* est pris par Cicéron (Tusc. 2. 5.) dans le sens « terre propre à la culture » ; le grammairien Aulu Gelle donne parfois à ce mot un sens plus étendu : « sol d'une pépinière, d'un verger ».

Le mot grec *áγρος* qu'on pourrait rappeler ici est moins indiqué pour expliquer le sens du terme agrologie, car il n'a la signification précise de « sol » qu'en langage poétique (Homère. Od.), et désigne d'ordinaire la « campagne » par opposition à la ville.

Certains, tels JARILOW (1) ont pensé que l'agrologie borne son activité à l'étude de la seule portion du sol remuée par la charrue.

Cette opinion tout à fait gratuite ne repose sur rien ; bien plus, elle semble reprocher aux anciens agrologistes de s'être désintéressés de tout ce qui n'est pas remué par la charrue. C'est une inexactitude ; nous dirons même une injustice, que la lecture des « vieux auteurs » trop négligée par certains, dissiperait sans retard.

Le même JARILOW (2) après d'autres, préconisait le terme « pédologie » dérivant du mot grec « *πῆδος* » sol, endroit où on pose le pied (*ποὺς*).

On voit que d'après leur origine, agrologie et pédologie ont la même signification.

Cette dernière expression présente l'inconvénient grave de prêter à des confusions : l'usage, maître absolu en l'espèce, a pris le radical « pédo » du grec *παις* qui signifie « enfant ». D'où « pédagogie », « pédiatrie » et bien d'autres.

Le mot pédologie, dans l'état présent de la langue, pourrait signifier « science de tout ce qui concerne l'enfance ».

Pourquoi donc avoir créé ce terme amphibologique qui possède un équivalent plus ancien ?

La géologie s'occupe aussi de la terre « *γη* » ; mais son radical a une extension très générale qui dépasse de très loin le « fonds » cultivé. JARILOW écrivait : « Alors que la géologie étudie les éléments non vivants de la terre, la pédologie s'intéresse de la portion de celle-ci où vivent des microbes ».

Chacun sait que ceux-ci existent exceptionnellement plus loin que les premiers décimètres de terre meuble. La pédologie n'aurait donc guère plus d'extension que l'agrologie comprise dans le sens admis par JARILOW. Si nous envisageons trois mètres de limon reposant sur une roche cohérente, la pédologie devrait donc se désintéresser de tout ce qui se trouve au-dessous d'un plan situé à 2 mètres de profondeur, ignorer donc la nature et les propriétés du substratum qui, en fait, peut, suivant les circonstances, rendre le terrain trop sec ou trop humide !

Nous avons l'impression que le lecteur trouvera ces distinctions subtiles absolument oiseuses.

Ne distinguons donc pas la « pédologie » de l'« agrologie ». Je proposerais même d'aller plus loin et de rejeter le terme « pédologie » parce qu'il prête à confusion, qu'il est en somme inutile.

A quoi bon compliquer à plaisir la terminologie scientifique qui trop souvent d'ailleurs met sur nos lèvres des mots internationaux sans harmonie, sans profondeur et sans beauté ?

En ce qui nous concerne, nous continuerons à dire « agrologie » pour désigner l'étude du sol, ce dernier étant, selon l'expression très juste de RAMANN (3), « la portion superficielle de la croûte terrestre, exposée aux agents extérieurs

(1) JARILOW. *Die Ernährung der Pflanzen* I. 1928.

(2) *Loc. cit.*

(3) *Bodenkunde* 1911.

de désagrégation et de décomposition », que cette portion soit ou non cultivable, qu'on trouve sur la roche, plus ou moins changée en sol meuble, des associations végétales spontanées, des forêts, des prairies, ou des cultures.

2^{me} PARTIE. LES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL.

En matière de substances carbonées du sol, certains termes nous semblent réclamer des précisions importantes.

Nous devons ici reprendre les choses de plus haut.

§ 1. ORIGINE DES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL.

Les substances carbonées du sol cultivé proviennent surtout des apports divers qu'il reçoit de la culture : fumier, engrais verts, composts, tourteaux-engrais, matières organiques de toutes sortes.

En plus de ces sources de substance organique il faut citer les débris qui restent dans ou sur la terre après la récolte : racines, fragments de tiges, de feuilles et d'autres parties végétales aériennes.

Ajoutons que le sol est l'habitat d'individus animaux ainsi que de microbes qui y apportent leurs excréta puis même, à la fin de leur existence, leur propre substance.

§ 2. COMPOSITION.

Décrire la composition de toutes ces matières serait exposer celle de tous les corps vivants tant végétaux qu'animaux.

Bien que les principes immédiats contenus dans ces corps soient en bloc toujours les mêmes, leurs proportions relatives varient beaucoup, sans compter que des substances accidentelles s'y mêlent parfois. C'est dire la variété en quelque sorte infinie des matières organiques qui donneront naissance à l'humus : variété selon les espèces animales et végétales originelles, selon les conditions de milieu (de climat surtout), selon la nature et l'abondance de la population microbienne, selon le mode de culture utilisé.

En bref, ces substances organiques comportent, à côté d'une certaine quantité d'eau et de matières minérales : des graisses ; des cires ; des résines ; des albuminoïdes et autres matières azotées ; des sucres et des polysaccharides ; de la cellulose sans compter d'autres corps plus accessoires.

§ 3. L'HUMUS (1) DES « ANCIENS AUTEURS ».

Dans nos régions les matières organiques du sol se transforment d'ordinaire à la longue en produits de teinte foncée qui colorent la terre en gris ou en noir.

(1) Le mot latin « humus » n'évoque pas l'idée de substance organique et désigne simplement la « terre ».

On a voulu voir dans ces matières noires un corps défini que l'on assimilait, sans preuve aucune d'ailleurs, aux substances brunes que les sucres fournissent à chaud en présence de divers réactifs. Cette matière noire a été appelée humus.

La portion de l'humus soluble dans les bases était considérée comme de l'acide humique.

Disons tout de suite que l'humus et même l'acide humique sont loin d'être des corps définis auxquels on pourrait assigner une formule donnée.

Il s'agit là de mélanges *variant* selon les matières originelles et selon les conditions de milieu, mélanges qui possèdent pourtant des propriétés colloïdales à peu près constantes dans tous les cas.

Faut-il faire table rase du passé et rejeter absolument l'« humus » de notre terminologie ?

Répondons sans hésiter « *non* » à cette proposition. Nous ne voyons nullement la nécessité de renouveler notre dictionnaire chaque fois que la science fait un progrès ou change simplement sa manière d'interpréter les faits. Des exemples de tolérance vis-à-vis des termes anciens sont fréquents. Faut-il rappeler que l'électricité négative n'a pas encore changé de signe en dépit des électrons ?

Conservons donc l'ancien terme d'*humus*.

Nous pouvons d'abord désigner de la sorte toutes les matières organiques du sol, qu'elles soient ou non décomposées. Ce sera l'humus au sens large.

Nous pouvons aussi, et cela semble préférable, réserver le terme d'humus aux substances déjà décomposées, généralement noircies et possédant des propriétés colloïdales. Ce sera l'humus au sens restreint.

Il est bien entendu que l'humus restera toujours à nos yeux un mélange de produits divers dont les plus typiques sont des corps à poids moléculaire élevé et partant colloïdaux.

§ 4. L'HUMIFICATION.

L'ensemble des actions qui aboutissent à former de l'humus s'appelle humification.

Ce terme, à première vue, semble désigner une transformation bien déterminée aboutissant à un corps défini. Tout malheureux qu'il soit, nous ne serons pas plus sévère pour lui que pour l'humus lui-même, et nous dirons que ce dernier, mélange complexe, se forme au cours d'actions diverses : physiques, chimiques, biologiques, dont l'ensemble sera dénommé « humification ».

§ 5. LE SORT DES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL.

Envisageons dans le sol un complexe organique quelconque, soit qu'il y ait été apporté, soit que les phénomènes vitaux dont il était le siège aient pris fin. Sans retard, il sera l'objet de transformations diverses, physiques, chimiques, biologiques, et nul ne peut prévoir laquelle de ces actions sera la première à intervenir, non plus qu'à prédominer dans un cas déterminé.

En même temps que les corps solubles passeront en solution, des organismes variés s'empareront du milieu saprophytique à leur portée et rechercheront dans l'énergie libérée par la simplification des molécules complexes une source énergétique nécessaire à leur existence propre.

En même temps aussi, des animaux fousseurs, tels les lombrics, feront leur nourriture des produits carbonés et les transformeront mécaniquement, physiquement, chimiquement dans leur organisme.

L'humus n'est pas en principe un corps quelconque qui se produit au cours de, toutes ces transformations.

C'est un résidu qui résiste plus longtemps aux décompositions diverses, résidu plus ou moins altéré sans doute, plus ou moins mêlé de corps nouveaux ; c'est lui qui forme la plus grande partie de cette matière organique dont la présence améliore l'état physique des terres. Certes, le sol peut souffrir de toutes manières à cause du « mauvais humus », mais ce dernier est toujours une matière en voie de transformation trop lente, et qui fournit une quantité massive de résidus forcément doués de propriétés anormales, parce que « anormalement accumulés ».

L'humus normal contient donc essentiellement les matières les moins attaquables de la substance originelle.

Les sucres, les polysaccharides, les pentosanes et même la cellulose, ne s'y retrouvent plus, car en milieu aéré les agents les plus divers les transforment sans résidu insoluble. Les matières apparentées aux albumines comptent presque toutes parmi les corps les plus décomposables. Les graisses s'altèrent à la longue. Les cires, les résines, les portions de tissus subérisées sont beaucoup moins altérables.

La lignine résiste à la plupart des agents décomposants et se retrouve toujours assez peu altérée, dans l'humus.

Les tannins malgré leurs propriétés antiseptiques, disparaissent assez rapidement. Leur combinaison à l'albumine ou la gélatine par contre reste indécomposable, et se retrouve dans l'humus.

Certains auteurs attribuent la coloration noire de l'humus à des pigments produits par les microorganismes tant microbes que moisissures.

D'aucuns parlent de « néoalbumines ». Il est incontestable que les microbes utilisant l'azote de leur substratum organique soient capables d'édifier des molécules d'albumine « nouvelle ». Mais celle-ci n'a pas plus de raison d'être non décomposable que les protoplasmes originels.

Qu'en est-il donc de ces matières azotées peu décomposables qu'elles soient ou non de néoformation ? On pense qu'il ne s'agit plus là d'albumine vraie, mais de chitine, matière azotée quasi inaltérable.

L'ensemble de l'humus est donc constitué de substances peu décomposables que pour la plupart un poids moléculaire élevé range parmi les corps habituellement colloïdaux.

Des fonctions diverses, les unes acides, les autres basiques s'y trouvent engagées, ce qui explique le caractère amphotère de l'humus : propriété de fixer certains acides (acide phosphorique) et les bases (ammoniaque, potasse, et bien d'autres).

§ 6. L'EREMACAUSIS (6) DES « ANCIENS AUTEURS ».

On a constaté que tout ralentissement des réactions de décomposition aboutissant à l'humus a comme conséquence l'accumulation des matières organiques dont l'apport est d'ordinaire continu. Cette accumulation se marque par l'apparition de propriétés physiques et chimiques défavorables.

Ce ralentissement est surtout notable en milieu mal aéré ou asphyxique. Comme d'autre part on avait constaté que l'humification normale se traduit par un dégagement considérable de CO_2 , il était naturel de penser qu'une telle humification était une combustion lente que l'on appela en conséquence *consomption* ou *éremacausis*.

L'exposé précédent a éclairé le lecteur sur la complexité, la variété des agents qui interviennent en l'occurrence. Une éremacausis pure et simple est donc loin d'être seule en cause.

Pourtant les phénomènes d'oxydation prédominent comme le prouvent d'une part le dégagement de CO_2 dont une grande partie ne peut provenir que de la combustion du carbone organique, et d'autre part le fait de la nitrification, oxydation indiscutable qui, dans les milieux favorables, s'effectue parallèlement à l'humification.

Ces réserves exprimées, pourquoi abandonner les termes d'éremacausis et de consommation ?

Celui d'humification, trop général, les remplacerait assez mal, même affecté d'un qualificatif adéquat. Faudrait-il donc créer un mot nouveau, alors que — nous le répétons avec conviction — la terminologie des sciences actuelles est déjà abusivement touffue ?

Ne parlons donc pas trop vite des « anciens auteurs » ; songeons à tout ce qu'ils ont réalisé, ces vieux auteurs, et gardons-nous de croire que la génération scientifique actuelle a fait mieux qu'eux parce qu'elle a trouvé des mots nouveaux pour désigner des phénomènes dont l'essence même est à peine mieux connue qu'il y a trente ans.

§ 7. L'HUMUS EST-IL NON DÉCOMPOSABLE ?

L'humus est essentiellement un résidu moins décomposable que les autres matières organiques.

Ce serait une erreur pourtant de le croire réfractaire à toute altération. La pratique agricole démontre que l'humus disparaît à la longue puisque les apports d'engrais organiques sont indispensables. Il n'y a aucune raison pour que l'humus ne s'altère pas suivant des processus analogues à ceux dont les matières originelles ont été le siège. La seule différence est la lenteur relative de sa décomposition. Ici encore on peut parler d'éremacausis et même finalement de combustion complète.

(1) Éremacausis vient de ῥημαῖος tranquille et καῦσις action de brûler. Le mot consommation est moins précis, car « consumptio » veut dire « destruction ».

§ 8. L'HUMUS N'EST PAS TOUJOURS NOIR.

L'exposé précédent pourrait laisser croire que les matières organiques du sol parvenues à un stade avancé de décomposition renferment toujours au moins un constituant de teinte foncée.

Il n'en est pas toujours ainsi. Depuis longtemps on a parlé des *acides fulviques* (1), mélanges d'ailleurs non définis, qui existent dans certaines formes humiques ; les sous-sols tropicaux fréquemment riches en matières organiques ont souvent une teinte rouge « pure » qui décèle l'absence de matière noire. Il ne peut s'agir là que de substances fulviques : leur acidité se révèle très forte.

Ajoutons que la décomposition des matières pectiques aboutit à des dérivés du galactose dont l'oxydation fournit l'acide galacturonique. La fonction aldéhydique de celui-ci permet une polymérisation aisée d'où résultent les divers acides tétragalacturoniques, corps bien définis, qui sont incolores. Ils offrent un exemple d'humus sans coloration noire ; ils possèdent une acidité notable.

§ 9. LE BUT DE NOTRE EXPOSÉ.

Nous n'avons pas l'intention de décrire plus longuement les propriétés de l'humus : cela dépasserait de loin les possibilités matérielles qui nous sont offertes. Notre but était simplement de mettre au point pour nos lecteurs la question de l'humification à la lumière des connaissances actuelles.

Nous avons aussi l'espoir d'engager chacun à remonter ce courant aveugle fait souvent d'incompréhension qui voudrait sans cesse emporter le passé : à ces « vieux auteurs » dont d'aucuns effaceraient volontiers jusqu'au souvenir nous aimons à rendre ici un hommage bien mérité par leurs observations sagaces et leurs expérimentations consciencieuses. Devant leur œuvre, qu'on le veuille ou non, les prétentieux néologismes resteront toujours bien pâles et bien vides.

Over de terminologie in zake bodem

door R. MEURICE.

Samenvatting.

Eerst bespreekt de schrijver den titel te geven aan de « wetenschap van den bodem ». De oude term « agrologie » (2) is te verkiezen boven den term « pédologie », die tot verwarring aanleiding geeft.

(1) De « fulvus » jaunâtre.

(2) Bodemkunde.

Na een juiste uiteenzetting der vragen : « vorming van den humus » en « samensetting van dezen laatsten », geeft de schrijver verklaringen over de oude termen : « humus », « humification » (1), « éremacausis ». Hij toont aan, dat die woorden niet alle goed gekozen zijn. Maar het scheppen van nieuwe uitdrukkingen schijnt hem moeilijk, en hij denkt dat het niet nuttig is, de terminologie der wetenschappen al te ingewikkeld te maken.

(1) Humusvorming.

Ueber die Terminologie in Sachen des Bodens

von R. MEURICE.

Zusammenfassung.

Zuerst untersucht der Verfasser den der «Bodenwissenschaft» zu gebenden Titel. Der alte Ausdruck «agrologie» (1) ist dem Wort «pédologie», das zur Verwirrung Stoff gibt, vorzuziehen.

Nach einer genauen Erörterung der Fragen : «Bildung des Humus» und «Zusammensetzung desselben», ergreift der Verfasser die Partei der alter Ausdrücke «humus», «humification» (2), «éremacausis». Er beweist, dass diese Wörter nicht alle gut gewählt sind. Aber es scheint ihm eine schwierige Aufgabe, neue Ausdrücke zu bilden, und er ist der Ansicht, dass eine übermäßige Verwicklung der wissenschaftlichen Terminologie nicht zu empfehlen sei.

(2) Bodenlehre ; (2) Humusbildung.

About terminology in matters of soils

by R. MEURICE.

Summary.

In the first place, the writer discusses the name to be given to the «science of the soil». The old term «agrologie» (1) is to be preferred to the word «pédologie» (2) which may give rise to confusion.

After putting in their true light such questions as «humus formation» and «composition of humus» the writer shows himself in favour of the old terms : «humus», «humification», «éremacausis». He calls attention to the fact that these words are not all well selected ; but he considers that the creation of new terms would offer some difficulties and he does not deem beneficial to complicate scientific terminology beyond measure.

(1) Soil science ; (2) Pedology.

Le climat de Gembloux

par R. BERCE, D. Sc.

Assistant à la Chaire de Chimie générale et de Physique,

et G. DEMORTIER,

Assistant à la Station de Chimie et de Physique agricoles.

Les observations climatologiques, faites jusqu'à présent, tant à l'Institut agronomique qu'à la Station de Chimie et de Physique agricoles, ne pouvaient être examinées en ce qui concerne leur écart positif ou négatif vis-à-vis des valeurs moyennes pour Gembloux.

Afin d'apprécier cet écart, plus ou moins grand, des facteurs climatériques observés à l'Institut agronomique, dont la publication a été commencée dans ce Bulletin, les auteurs (1), dont l'un de nous, devaient avoir recours aux relevés et aux normales de l'Institut royal météorologique d'Uccle. Cette comparaison détournée permettait peut-être une appréciation suffisante, mais cependant non absolue de l'intensité et de l'allure des phénomènes observés.

Le présent travail a pour but d'établir les moyennes des facteurs météorologiques pour Gembloux, à l'aide des relevés exécutés à la Station de Chimie et de Physique agricoles, depuis 1889 jusqu'à nos jours.

Le poste météorologique établi par l'Institut météorologique de Belgique à la Station de Chimie et de Physique agricoles, a été installé en 1888 (2), au centre d'une pelouse voisine des laboratoires ; en 1908, l'abri et les instruments d'observation ont été déplacés vers un endroit, plus dégagé encore, au milieu des parcelles du jardin d'expérimentation.

A part une courte interruption de huit mois (septembre 1892 à avril 1893) et une autre de trois mois (septembre à novembre 1914), nous possédons les relevés complets pour la température maximum et minimum sous abri et

(1) *Observations climatologiques.* — P. POSKIN et R. BERCE. *Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux.* T. 3, n° 1, 1934 p. 10.

(2) Avant cette date, la Station agronomique avait organisé des observations météorologiques nécessaires à ses recherches physiologiques (voir *Bull. de l'Agriculture*, 1889. T. V. p. 76. *Contribution à la chimie et à la physiologie de la betterave à sucre*, par PETERMANN).

Les observations de cette série (1881-1888) et celles qui lui sont antérieures ont été faites à l'Institut agronomique ; les observateurs ont été successivement MM. MOTTEU et MARCAS.

pour les précipitations atmosphériques. En ce qui concerne les autres facteurs météorologiques, les séries sont incomplètes. Nous aurons d'ailleurs l'occasion, lors de l'étude détaillée de chaque facteur, de discuter la valeur des observations, l'influence du déplacement du matériel en 1908, ainsi que les lacunes auxquelles tendent à remédier les instruments installés à l'Institut agronomique depuis 1932.

Ainsi calculées sur une période de plus de quarante années, les valeurs moyennes normales permettront dorénavant d'apprécier d'une manière exacte les facteurs météorologiques observés et enregistrés, tant à l'Institut agronomique qu'à la Station de Chimie et de Physique agricoles.

En plus de son utilité au point de vue purement météorologique, la connaissance des caractéristiques du climat sera de la plus haute importance pour les biologistes. Nous nous sommes donc efforcés de donner dans ce travail le maximum de renseignements.

I. Eau atmosphérique.

1. PLUIE

D'après la fig. 1, qui représente les totaux des précipitations annuelles recueillies à Gembloux et à Uccle (Institut royal météorologique), il ne semble pas que l'emplacement du pluviomètre avant 1908 ait exercé une influence, positive ou négative, sur la réception des précipitations. La période 1890-1898 (pelouse de l'Institut) est notablement plus sèche à Gembloux qu'à Uccle. Les années 1899 à 1907 (pelouse de l'Institut) et la série 1908-1915 (jardin d'expérimentation) donnent des totaux sensiblement identiques pour les deux stations. Depuis 1915, les écarts entre les deux séries d'observations ont repris le même ordre de grandeur qu'avant 1898.

L'année 1908 ne marque pas un changement dans l'allure du graphique de Gembloux comparé à celui d'Uccle.

Nous sommes donc fondés à établir nos moyennes pluviométriques sur toute la période 1889-1933.

Répartition mensuelle et annuelle des pluies.

Gembloux est situé en bordure méridionale d'une région de plaines, limitée au sud par le cours de la Sambre et celui de la Meuse en aval de Namur. Cette région est caractérisée par une répartition pluviale, sensiblement uniforme, avec des cotes annuelles de 700 à 800 mm. (1). Il faut signaler cependant que Gembloux est très proche de la crête de partage des bassins de la Meuse et de l'Escaut. Cette situation topographique pourrait être l'occasion d'une étude relative à l'allure des précipitations sur les deux versants.

(1) *Sur la distribution de la pluie en Belgique.* E. VANDERLINDEN. *Mémoires de l'Institut royal météorologique de Belgique.* vol. II, 1927.

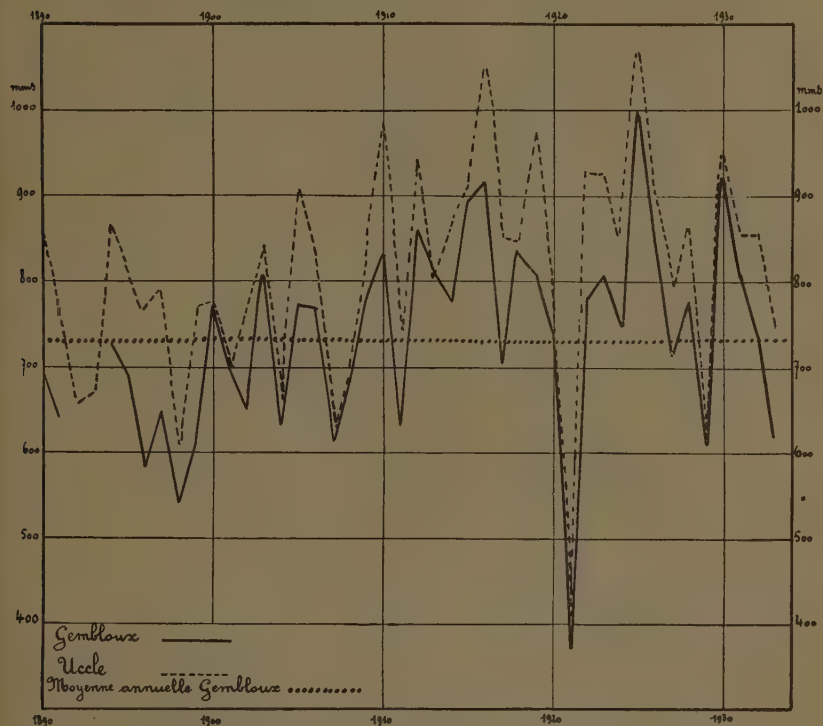


Fig. 1. Hauteurs annuelles des précipitations à Gembloux et à Uccle (1890-1933).

Pour la période 1890-1933 (42 années complètes), la répartition mensuelle des pluies est la suivante :

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
1890-1933	57	42	49	56	55	60	76	72	60	74	62	68	731 ⁽¹⁾

Au cours des quatre décades, cette répartition mensuelle a varié, comme l'indiquent le relevé ci-après et la fig. 2.

1890-1900	49	32	47	50	42	58	77	63	50	68	51	61	648
1901-1910	53	57	59	52	56	61	77	64	58	64	62	66	729
1911-1920	67	41	62	66	55	68	75	79	62	62	66	92	795
1921-1930	59	41	32	54	64	54	74	80	64	92	77	66	757

(1) Les valeurs sont données en millimètres entiers. Un millimètre de précipitations correspond à 1 litre par mètre carré de surface *horizontale* ou à 10 mètres cubes par hectare.

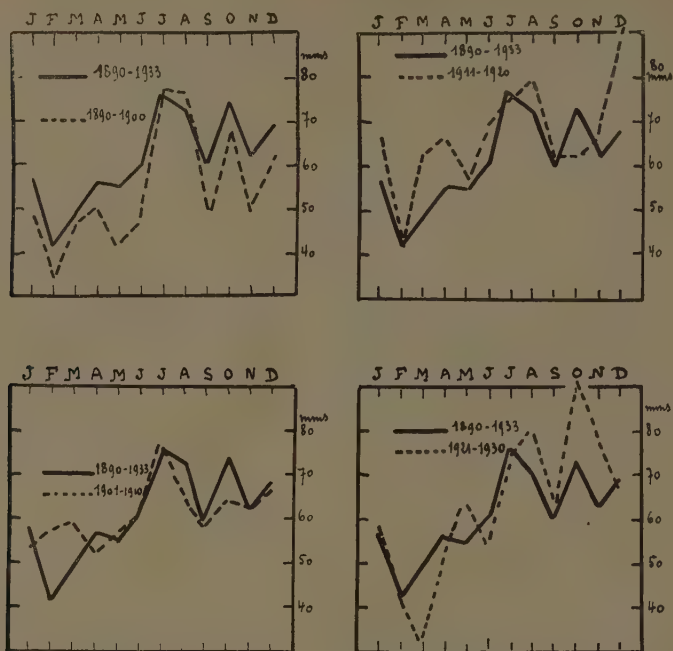


Fig. 2. Répartition mensuelle des précipitations pour la série 1890-1933 et par décades d'années.

Les totaux par saison météorologique (1) s'établissent comme suit :

Hiver			Printemps			Été			Automne		
Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.
167			160			208			196		

La différence constatée dans les moyennes annuelles décadaires est due à une prédominance d'années sèches (7 sur 9) pendant la période : 1890-91 et 1894-1900, d'une part, et au grand nombre d'années à fortes précipitations de 1911 à 1931 (14 sur 21), d'autre part.

Les relevés pluviométriques sur lesquels nos calculs se rapportent donc à la fois à une période sèche et à une période pluvieuse. Nos moyennes générales n'en ont que plus de valeur.

L'été et l'automne se montrent plus riches en précipitations, celles-ci prenant souvent, au cours de ces deux saisons, le caractère d'averses copieuses.

Le régime mensuel des précipitations, déduit des observations 1890-1933,

(1) L'année météorologique commençant au premier décembre, les saisons de ce tableau et les suivants débutent successivement par les mois de décembre, mars, juin et septembre.

est caractérisé par une *saison sèche de 5 mois* (janvier-mai) avec un *minimum très net en février* et par *deux saisons pluvieuses* dont les *maxima* se situent respectivement en *juillet* et en *octobre*. Les mois de juin, septembre et novembre présentent des précipitations égales à la moyenne mensuelle générale (*Moyenne annuelle*).

I2

Si nous examinons séparément chaque décade, l'allure de la répartition mensuelle traduit toujours la saison sèche janvier-mai ; le minimum de février disparaît dans la période 1901-1910 (février 1910 accuse 109 mm) pour laquelle se présentent d'ailleurs le moins de divergences entre les mois d'hiver et des mois d'été ; depuis 1921-1930, le minimum s'est déplacé en mars.

Seul des douze mois de l'année, juillet garde une moyenne identique depuis 1890.

Le maximum s'est déplacé en août depuis la décade 1911-1920 ; celui d'octobre se maintient, sauf pendant la période 1911-1920. Par contre, l'excédent de décembre, faible pour l'ensemble 1890-1933, peut s'accroître jusqu'à devenir le maximum mensuel (1911-1920). Depuis 1930, trois hivers secs ont donné à décembre le minimum absolu pour le début de la décade actuelle.

La même allure générale du régime mensuel des précipitations se représente dans tout l'ouest maritime de l'Europe : Hollande, France, Belgique.

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Seine-et-Oise (France)	43	32	40	44	52	57	55	52	54	60	49	46	584
Hollande (1893-1929)	47	40	46	40	48	57	71	80	64	78	59	61	691

Il est à remarquer que le mois le plus pluvieux n'apporte même pas le double du mois le plus sec ; cette constatation, importante au point de vue agricole, permet de classer nettement notre région dans le climat maritime, par opposition au climat continental.

Comparaison avec le régime pluviométrique des autres régions belges.

Pour comparer entre elles les différentes régions du pays, nous nous sommes reportés à l'ouvrage de E. VANDERLINDEN, cité plus haut. Les relevés y mentionnés embrassent la période 1910-1926.

La répartition mensuelle des précipitations (fig. 3) accuse partout le maximum de juillet ; mais ce maximum est dépassé, parfois de façon considérable, dans la région élevée du pays (Forges, Stavelot, Lavacherie, Sugny). Partout, le déficit des précipitations subsiste en février, mais il est dépassé par celui des mois suivants (jusqu'en juin même) pour les pluviomètres de la Haute-Belgique.

Les saisons printanière et hivernale présentent donc dans le sud de la Belgique une différence marquée avec celles de la Basse et de la Moyenne-Belgique.

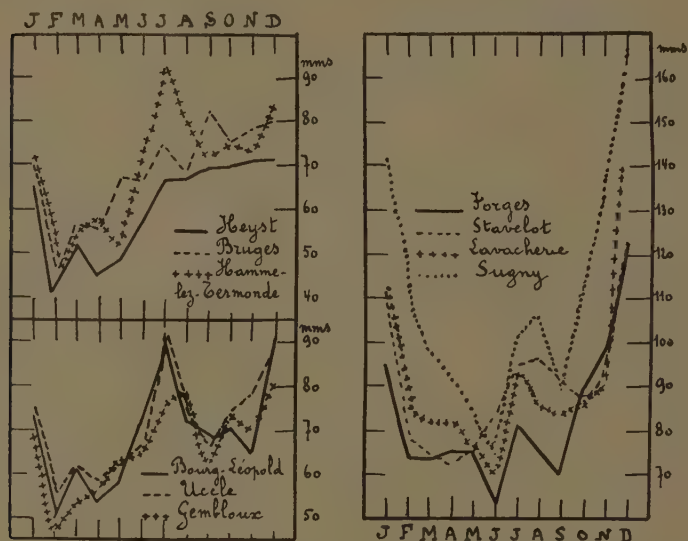


Fig. 3. Répartition mensuelle des précipitations (1910-1926) dans les diverses régions de la Belgique : littoral (Heyst), Flandres (Bruges, Hamme), Campine (Bourg-Léopold), Moyenne-Belgique (Uccle, Gembloux), Entre-Sambre-et-Meuse (Forges), Haute-Belgique (Stavelot, Lavacherie, Sugny).

Nombre de jours de pluie.

Le nombre annuel moyen de jours de pluie (1) est 184. Il pleut donc en moyenne un jour sur deux.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
17	14	15	15	14	14	15	15	14	17	16	18	184
Hiver			Printemps			Été			Automne			
49			44			44			47			

(1) On entend par jour de pluie, le jour où les précipitations atmosphériques totalisent au moins 0,1 mm.

La faible différence entre les nombres mensuels des jours de pluie, ainsi que le nombre légèrement plus élevé des jours de pluie pendant l'hiver, font ressortir l'aspect d'averses et d'averses orageuses des pluies estivales et automnales.

Le tableau ci-après indique quels ont été, depuis 1890, les maxima et minima du nombre de jours de pluie notés pour chaque mois et chaque saison. Le plus grand nombre de jours de pluie constatés sur une année a été de 225 en 1916 ; le plus faible a été de 140 en 1921.

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Maxima	26	22	28	25	23	25	24	25	25	27	25	26
Année	1922	1925	1912	1920	1902	1916	1909 1930	1931	1925	1928	1910 1913	1919
Minima	9	4	5	7	5	8	2	4	2	5	7	4
Année	1908	1895	1929	1894	1901 1919	1921 1901 1893	1921	1899	1895	1897 1908	1921	1890

	Hiver	Printemps	Été	Automne
Maxima	69	55	57	62
Année	1916	1920	1927	1925 1932
Minima	26	29	22	22
Année	1891	1929	1921	1921

Répartition de la pluie aux différentes heures de la journée.

A part des enregistrements effectués à l'Institut agronomique depuis 1932, nous ne possédons aucun document pour apprécier la répartition de la pluie aux différentes heures de la journée. Cette lacune pourra être comblée dans un certain nombre d'années.

Quantités maxima d'eau tombée en une journée.

La pluie la plus copieuse depuis 1890 a été celle du 10 août 1893 avec 56 mm ; puis viennent celles de 45 mm (le 8 mai 1923) ; de 40 mm (le 3 septembre et le 17 juillet 1920) ; de 39 mm (le 9 mai 1913) ; de 37 mm (le 30 septembre 1911), etc...

Les journées, pendant lesquelles il a été recueilli plus de 20 mm, sont plutôt rares ; on en compte six en 1918, 1924 et 1925 ; cinq en 1923... ; une en 1898, 1902, 1911, 1913, 1919, 1922 et 1928 ; zéro en 1914, 1921 et 1927.

Elles se présentent surtout (et ceci confirme ce que nous avons dit plus haut des pluies à averses en été et en automne) de mai à octobre.

Les 118 journées (de 1889 à 1933), ayant présenté des précipitations égales ou supérieures à 20 mm, se répartissent comme suit :

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin.	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
3	1	1	5	12	11	22	18	11	21	8	5

Pour les études de drainage, il importe plus de connaître l'intensité horaire des grandes averses. Le pluviographe installé à l'Institut agronomique depuis 1932 peut nous en donner une idée ; malheureusement, les enregistrements ne portent que sur deux années : 1932 et 1933. Depuis le premier janvier 1932, aucune chute d'eau n'a atteint 1 mm. par minute ; les intensités horaires les plus élevées ont été :

15 mm. en 20 minutes, le 22 juin et le 17 septembre 1932 ;

11 mm. en 15 minutes, le 8 juillet 1933 ;

21 mm. en 40 minutes, le 7 juillet 1933.

Les mois et les années les plus pluvieux et les plus secs.

Au cours des 42 années, cinq mois ont eu des hauteurs de pluie supérieures à 150 mm. Ce sont :

Août 1931	179 mm.
Octobre 1923	176 —
Décembre 1919	163 —
Décembre 1915	153 —
Juillet 1908	151 —

Onze mois n'ont eu que des hauteurs égales ou inférieures à 10 mm. (1)

Juillet 1921	1 mm.	Octobre 1908	9 mm.
Septembre 1895	1,2 mm.	Février 1921	9. —
Février 1890	5 mm.	Décembre 1890	9 —
Février 1895	5,3 —	Février 1932	9,5 —
Mars 1929	7 —	Décembre 1933	10 —
Mai 1922	8 —		

Nous avons relevé, pour chaque mois et saison, les cinq plus fortes et les cinq plus faibles hauteurs d'eau :

A. Mois les plus secs.

Janv.	Févr. (x)	Mars	Avril	Mai	Juin
1898 16.9	1890 5.	1929 7.0	1933 13.0	1922 8	1921 20
1897 19.1	1895 5.3	1931 18.0	1923 20.0	1896 10	1918 28
1908 24.5	1921 9.0	1900 22.1	1912 22.6	1929 13	1899 28
1911 26.0	1932 9.5	1914 24.0	1893 25.6	1919 14	1896 35
1905 28.0	1917 16.0	1928 24.0	1906 31.0	1918 22	1892 36

(1) Depuis la rédaction de ces notes, il faut signaler février 1934 qui totalise 5,9 mm. seulement.

A. Mois les plus secs. (suite)

Juil.		Août		Sept.		Oct.		Nov.		Déc.	
1921	1	1899	12	1895	1	1908	9	1889	22	1890	9
1911	15	1898	26	1898	15	1921	12	1920	28	1933	10
1898	29	1919	32	1900	21	1920	16	1891	29	1905	27
1904	30	1896	34	1907	22	1897	18	1899	29	1931	28
1912	38	1929	35	1890	28	1927	28	1907	32	1917	29

B. Mois les plus pluvieux.

Janv.		Févr.		Mars		Avril		Mai		Juin	
1915	120	1910	108	1914	129	1920	125	1923	139	1897	114
1925	118	1908	83	1905	103	1903	119	1930	114	1916	113
1920	117	1904	78	1912	102	1931	92	1926	104	1905	110
1931	113	1906	77	1896	101	1918	92	1898	104	1891	104
1906	94	1898	76	1901	83	1916	84	1913	99	1933	98

Juil.		Août		Sept.		Oct.		Nov.		Déc.	
1908	151	1931	179	1930	119	1923	176	1930	146	1919	163
1930	140	1912	160	1894	114	1926	162	1890	106	1915	153
1918	115	1916	157	1932	113	1932	162	1910	102	1909	123
1932	114	1924	137	1925	103	1929	127	1919	100	1925	121
1920	112	1925	110	1918	102	1896	124	1925	100	1895	121

C. Saisons les plus sèches.

Hiver (1)		Printemps		Été		Automne	
1891	48	1892	80	1921	58	1920	92
1932	75	1929	86	1896	110	1921	96
1897	85	1894	91	1911	111	1898	101
1933	86	1900	91	1904	118	1891	110
1909	89	1921	104	1898	122	1907	121

D. Saisons les plus pluvieuses.

Hiver		Printemps		Été		Automne	
1910	308	1913	245	1931	293	1930	345
1920	294	1914	243	1912	293	1932	317
1916	280	1920	229	1915	279	1926	286
1915	252	1916	215	1909	277	1923	277
1926	233	1930	211	1924	276	1925	273

(1) L'hiver 1934 a totalisé 88,3 mm.

Le tableau suivant indique les années les plus remarquables par leur pluviosité, soit en excédent, soit en déficit. Les hauteurs annuelles ont varié de 997 mm. (en 1925) à 376 mm. (en 1921).

Années les plus sèches.		Années les plus pluvieuses.	
1921	376 mm.	1925	997 mm.
1898	542 —	1930	918 —
1896	583 —	1916	917 —
1929	606 —	1915	897 —
1907	611 —	1912	861 —
1933	617 —	1926	845 —
1899	620 —	1910	835 —
1911	631 —	1918	828 —
1904	636 —	1913	813 —
1891	642 —	1923	809 —
1897	649 —	1903	808 —
1902	653 —	1919	807 —
		1931	805 —

Périodes de sécheresse et de pluviosité persistantes.

a) Nous avons relevé, depuis 1890, les périodes au cours desquelles il n'est pas tombé plus de 10 mm. pendant au moins 30 jours.

Date de début et de fin des périodes	Durée de la période sèche	Hauteur d'eau tombée pendant la période	Nombre de jours pluvieux
4 décembre 1890 au 2 janvier 1891.	30 jours	2.8 mm.	3 jours
16 août au 1 octobre 1895.	47 —	5.4 —	4 —
14 octobre au 26 novembre 1897.	44 —	2.2 —	5 —
26 juillet au 29 août 1899.	35 —	0.7 —	2 —
27 septembre au 10 novembre 1908.	45 —	8.7 —	5 —
4 juillet au 19 août. } 1911.	46 —	9.6 —	5 —
23 août au 18 septembre. }	27 —	5.1 —	3 —
13 mai au 11 juin 1919.	30 —	3.8 —	3 —
23 juin au 9 août. }	48 —	1.0 —	2 —
22 septembre au 21 octobre. } 1921.	30 —	1.1 —	2 —
7 novembre au 7 décembre. }	31 —	0.	0
6 mai au 8 juin 1922.	34 —	6.8 —	3 —
12 février au 20 mars 1924.	38 —	10.0 —	4 —
26 février au 31 mars 1929.	33 —	6.6 —	5 —
19 janvier au 22 février 1932.	35 —	6.5 —	7 —
21 mars au 24 avril 1933.	35 —	2.1 —	4 —
1 décembre 1933 au 3 janvier 1934.	34 —	4.8 —	3 —

Depuis 43 ans, il y a donc eu 16 périodes de longue sécheresse réparties sur 13 années.

b) Le tableau ci-après indique les périodes pendant lesquelles il a plu presque chaque jour pendant au moins 30 jours consécutifs.

Dates de début et de fin des périodes	Total des précipitations	Durée de la période	Nombre de jours sans pluie
8 juillet au 12 août 1894.	120 mm.	36 jours	8 jours.
19 janvier au 17 février 1901.	60 —	30 —	2 —
16 juillet au 25 août 1903.	183 —	41 —	4 —
9 novembre au 9 décembre 1903.	103 —	31 —	6 —
19 novembre au 18 décembre 1904.	112 —	30 —	4 —
25 novembre au 25 décembre 1907.	89 —	31 —	3 —
17 avril au 15 mai 1908.	67 —	30 —	5 —
3 décembre 1911 au 6 janvier 1912.	130 —	35 —	6 —
19 février au 3 avril 1912.	141 —	44 —	4 —
25 juin au 26 juillet 1913.	108 —	32 —	5 —
7 décembre 1914 au 21 janvier 1915.	181 —	46 —	4 —
18 mars au 19 avril 1917.	127 —	33 —	5 —
23 juin au 29 juillet 1919.	119 —	37 —	7 —
31 mars au 2 mai 1920.	129 —	33 —	5 —
23 janvier au 21 février 1925.	81 —	30 —	5 —
8 décembre 1925 au 7 janvier 1926.	151 —	31 —	3 —
28 septembre au 4 novembre 1928.	154 —	38 —	4 —
10 juillet au 15 août 1930.	184 —	37 —	4 —
5 septembre au 13 octobre } 1930.	152 —	39 —	5 —
18 octobre au 1 décembre }	193 —	45 —	7 —
17 septembre au 2 novembre 1932.	248 —	47 —	8 —

Au total, depuis 1890, on compte 21 séries de jours pluvieux réparties sur 17 années.

c) Si nous considérons maintenant l'ensemble des mois consécutifs à pluviosité supérieure ou inférieure à la normale (un ou deux mois pouvant néanmoins être légèrement en dessous ou au dessus de la normale), nous trouvons comme :

1. Périodes pluvieuses de longue durée :

De juillet 1915 à décembre 1916 (14 mois).

De janvier 1925 à février 1926 (14 mois).

2. Périodes sèches les plus longues :

De juin 1906 à janvier 1908 (20 mois).

D'août 1920 à décembre 1921 (17 mois).

D'août 1891 à août 1892 (13 mois)⁽¹⁾.

(1) Septembre 1892 à avril 1893 nous manquent ; cette période de sécheresse pourrait donc être plus longue encore.

Probabilités de pluie aux diverses époques de l'année.

Le tableau ci-contre indique le nombre de fois en 43 ans (1890-1933) qu'il a été observé de 0 à 5 — 6 jours de pluie pour chacune des 72 pentades de l'année ; il donne donc la fréquence du nombre de jours de pluie par période de cinq jours (1).

La fig. 4 reproduit les mêmes résultats, mais sous forme différente, en probabilités de journées pluvieuses ; ces probabilités vont de 33,3 % (période 25-31 mai) à 61,4 % (période 1-5 janvier).

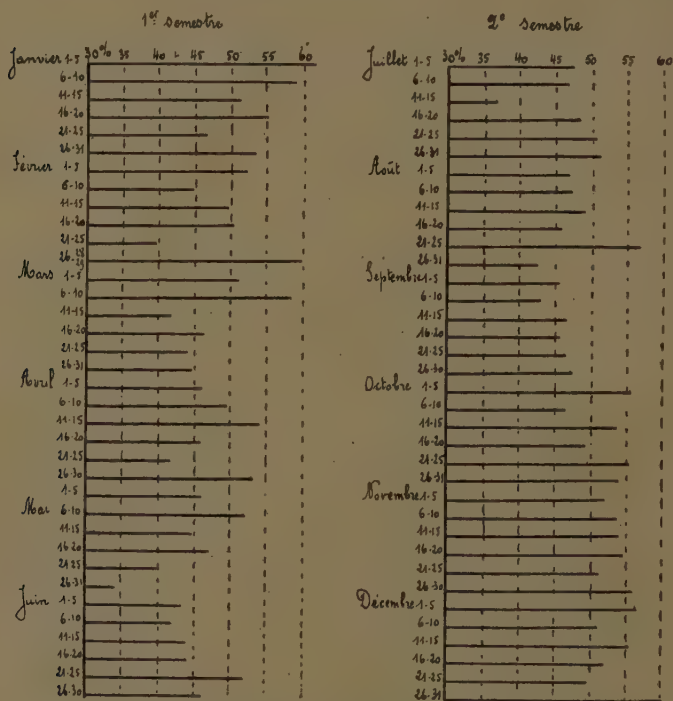


Fig. 4. Probabilités de précipitations à Gembloux pour chaque demi-décade de l'année.

Ces renseignements peuvent être intéressants pour la culture, afin de fixer les moyennes des dates critiques pour la végétation.

On pourra les associer avec les données relatives aux hauteurs d'eau tombées aux époques correspondantes (voir le paragraphe suivant et fig. 5).

(1) Ou six jours pour la dernière période des mois de 31 jours ; 3 ou 4 jours pour la dernière période de février.

FRÉQUENCE DES JOURS DE PLUIE PAR PENTADE (1890-1933)

Mois	Période	Nombre de jours de pluie.							Mois	Période	Nombre de jours de pluie.						
		0	1	2	3	4	5	6			0	1	2	3	4	5	6
Janvier	1 au 5	4	5	4	12	7	11		Juillet	1 au 5	7	6	7	10	8	5	
	6 au 10	3	6	9	7	9	9			6 au 10	8	8	7	6	9	5	
	11 au 15	6	6	10	6	9	6			11 au 15	11	11	8	4	5	4	
	16 au 20	5	6	7	9	8	8			16 au 20	6	7	10	8	6	6	
	21 au 25	6	10	5	11	8	3			21 au 25	5	5	12	7	11	3	
	26 au 31	4	3	9	8	8	6	5		26 au 31	4	5	3	10	13	5	3
Février	1 au 5	5	8	5	12	7	6		Août	1 au 5	6	11	4	10	8	4	
	6 au 10	8	8	8	8	7	4			6 au 10	7	7	10	6	8	5	
	11 au 15	4	14	3	6	12	4			11 au 15	9	6	6	8	7	7	
	15 au 20	9	6	7	4	9	8			16 au 20	7	9	9	6	7	5	
	21 au 25	10	8	10	7	5	3			21 au 25	3	6	9	11	5	9	
	26 au 28 (ou 29)	7	9	8	18	1	0			26 au 31	7	5	7	8	7	6	3
Mars	1 au 5	6	7	6	12	6	6		Septem.	1 au 5	7	9	8	10	3	6	
	6 au 10	4	6	7	8	9	9			6 au 10	10	9	6	7	7	4	
	11 au 25	9	9	6	11	5	3			11 au 15	7	8	8	9	6	5	
	16 au 20	9	8	4	11	5	6			16 au 20	9	7	8	5	11	3	
	21 au 25	8	8	8	7	11	1			21 au 25	9	7	8	6	6	7	
	26 au 30	6	6	6	5	11	5	4		26 au 30	6	7	10	10	5	5	
Avril	1 au 5	8	7	10	7	5	6		Octobre	1 au 5	3	9	5	9	11	6	
	6 au 10	6	5	13	7	6	6			6 au 10	7	10	5	9	8	4	
	11 au 15	6	4	7	13	6	7			11 au 15	1	10	9	8	12	3	
	16 au 20	4	13	9	5	8	4			16 au 20	4	11	5	11	8	4	
	21 au 25	8	8	11	7	7	2			21 au 25	4	4	10	9	11	5	
	26 au 30	7	4	8	8	10	6			26 au 31	4	4	6	10	9	4	6
Mai	1 au 5	6	8	11	8	6	4		Novem.	1 au 5	7	3	13	7	3	10	
	6 au 10	7	4	8	9	10	5			6 au 10	5	5	8	12	6	7	
	11 au 15	7	6	11	11	5	3			11 au 15	2	9	6	13	9	4	
	16 au 20	8	6	8	9	8	4			16 au 20	2	5	13	10	8	5	
	21 au 25	8	13	4	10	5	3			21 au 25	4	7	11	8	8	5	
	26 au 31	11	7	7	10	5	3	0		26 au 30	5	5	7	9	10	7	
Juin	1 au 5	6	7	9	12	9	0		Décem.	1 au 5	3	4	11	10	9	6	
	6 au 10	8	8	12	4	9	2			6 au 10	5	4	7	12	7	8	
	11 au 15	6	7	13	8	8	1			11 au 15	4	8	8	5	9	9	
	16 au 20	6	9	11	7	8	2			16 au 20	5	6	9	12	3	8	
	21 au 25	3	10	8	9	6	7			21 au 25	9	3	10	8	5	8	
	26 au 30	7	10	6	7	9	4			26 au 31	3	4	5	7	9	8	7

Moyennes hebdomadaires.

Les moyennes mensuelles sont, au point de vue agricole, la résultante d'un trop grand nombre de jours pour pouvoir caractériser l'allure climatique d'une période critique définie.

C'est pourquoi nous avons calculé les moyennes pluviométriques par semaines, le premier jour de chaque période hebdomadaire étant celui auquel arrive le 1^{er} janvier. La dernière période de l'année compte forcément huit jours ; il en est de même pour la 9^e semaine des années bissextiles.

La fig. 5 met en relief les périodes critiques éventuelles. Les maxima de juillet et août apparaissent maintenant mieux délimités dans le temps ; ils sont séparés par des périodes de pluviosité moyenne ; il en est de même pour les maxima secondaires d'octobre et de décembre.

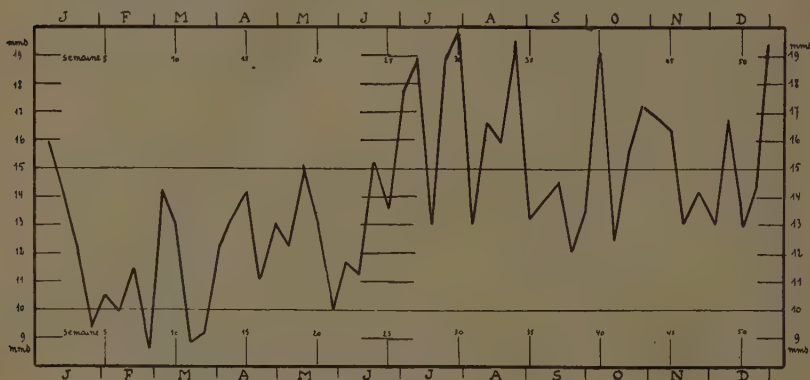


Fig. 5. Répartition hebdomadaire des précipitations (1890-1933).

Les minima de février et mars sont aussi mieux fixés ; de plus, un minima accentué se montre fin mai et début de juin, concordant ainsi avec les renseignements du tableau des fréquences et le graphique des probabilités (fig. 4) qui ne tiennent pas compte de l'intensité des précipitations. La figure 5 les complète donc au point de vue quantitatif.

Le tableau complet des totaux de précipitations hebdomadaires, trop long à reproduire, rend évident le climat humide de notre pays et traduit éloquentement l'effet des périodes de sécheresse extraordinaire (1911 et 1921).

En moyenne, on compte seulement, par année, cinq semaines sans précipitations. Elles sont réparties ordinairement sans uniformité. Seule l'année 1905 ne compte aucune semaine sèche ; les années 1910 et 1932 n'en comptent qu'une seule ; l'année 1899 détient le record des semaines sans précipitations (10), suivie par l'année 1921 qui en totalise 9. C'est la succession ininterrompue de ces semaines de sécheresse qui caractérise l'année sèche.

La semaine la plus pluvieuse (29^e semaine, juillet 1908) a totalisé 73 mm. ; la 34^e (août) de 1925 : 70 mm.

2. NEIGE

Le nombre moyen annuel des jours de neige est de 20 ; ce nombre s'est abaissé à 7 en 1912 ; il a atteint 48 en 1895.

La répartition mensuelle est la suivante :

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Nov.	Déc.	Année
Nombre moyen	4	4	4	1 à 2	1 à 2	3	20
Nombre maximum	19	22	12	9	5	9	48
Année du maximum	1895	1901	1906	1903	1905	1906	1895

Depuis 1890, on a noté neuf fois de la neige en octobre (1890, 1895, 1919, 1926), au plus tôt le 15 octobre (1919) ; on en a observé 7 fois en mai, le 21 (en 1891) au plus tard.

La hauteur de la couche de neige dépasse rarement 20 centimètres ; elle a atteint 23 cm. au cours de l'hiver 1906-07.

3. EVAPORATION

La mesure de l'évaporation est un complément indispensable des relevés pluviométriques. Les valeurs obtenues ne sont évidemment pas celles évaporées par le sol et par les plantes ; mais elles constituent cependant une indication relative pour les différentes périodes de l'année et permettent de comparer ces périodes entre elles, de déterminer les différences d'une même époque pendant les années successives ainsi que les variations entre les divers climats.

Malheureusement, les mesures d'évaporation avec l'évaporimètre Piche n'ont pas été faites de façon continue à la Station de Chimie et de Physique agricoles ; des observations faites avec des évaporimètres de types différents ne permettent pas de relier les séries entre elles. Le poste climatologique de l'Institut agronomique observe, depuis 1932, avec un évaporimètre Piche également. Depuis quelques semaines, un évaporimètre enregistreur y a été installé. Ces observations constituent des séries indépendantes.

Des observations faites pendant les années 1906-1910, nous avons calculé les moyennes mensuelles, exprimées en cm³.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
21	20	51	86	102	88	81	88	63	51	29	28	708

Le maximum d'évaporation en une journée de la saison froide (octobre-mars) peut atteindre 6 cm³ ; ce maximum arrive à 8 — 10 cm³ pendant la saison chaude (avril-septembre).

4. HUMIDITÉ RELATIVE

Les mesures d'humidité relative faites à la Station de Chimie et de Physique agricoles ont comporté, jusqu'en 1908, les observations psychrométriques faites deux fois par jour, à 9 heures et à 3 heures. Il serait hasardeux d'en déduire un état hygrométrique moyen. Depuis 1909, seule l'observation de 9 heures a été maintenue.

D'autre part, depuis 1932, un hygromètre enregistreur a été installé au poste climatologique de l'Institut agronomique ; avec le psychromètre et les observations de visibilité cet instrument donnera, pour l'avenir, toute indication utile sur la variation de l'humidité relative et de l'humidité absolue, dont le rôle est considérable dans la propagation des maladies cryptogamiques.

A titre indicatif, voici les moyennes mensuelles des minima d'humidité relative pour 1933.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
76	71	54.8	51.8	58.6	58.9	58.1	53.3	59.3	66.5	81.1	77.3

II. Températures.

I. TEMPÉRATURE SOUS ABRI.

Répartition annuelle des températures sous abri (1890-1933).

La température quotidienne moyenne a été déterminée par la formule $\frac{M + m}{2}$ (M = température maximum de la journée ; m = température minimum de la journée).

Les moyennes annuelles par séries de cinq et de dix années sont les suivantes

1890-1891 et 1894-95 ..	9°05	}	1890-1900 :	9°32
1896-1900	9°44			
1901-1905	9°18	}	1901-1910 :	9°17
1906-1910	9°15			
1911-1915	9°75	}	1911-1920 :	9°54.
1916-1920	9°32			
1921-1925	9°49	}	1921-1930 :	9°60
1926-1930	9°71			
[1931-1933	9°35]			

La moyenne annuelle pour la série 1890-1933 est : 9°4.

Températures moyennes sous abri de chaque mois et de chaque saison.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
2°2	2°6	5°3	8°2	12°8	15°4	17°3	16°9	14°2	9°9	5°1	2°6	9.4

Hiver	Printemps	Été	Automne
205	807	1604	907

Comparaison avec les températures d'autres régions de la Belgique.

Dans le tableau de la page suivante on trouvera la documentation comparée de cinq stations belges. Les valeurs pour les stations autres que Gembloux ont été extraites du *Bulletin climatologique mensuel* publié par l'Institut royal météorologique.

La graphique n° 6 représente la répartition mensuelle des températures maxima, minima et moyennes $\frac{(M + m)}{2}$ à Gembloux.

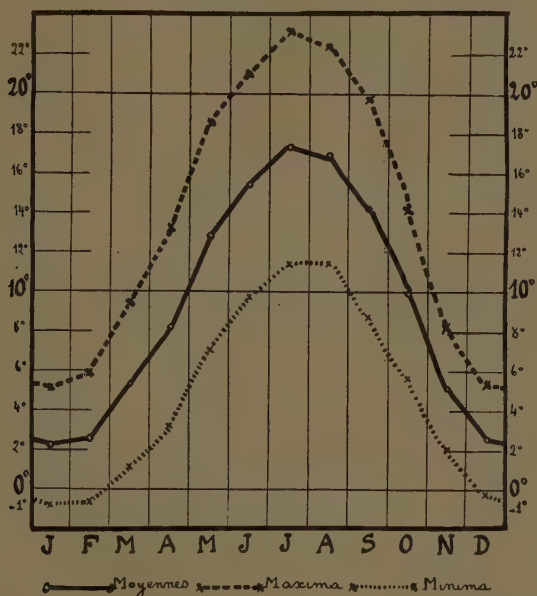


Fig. 6. Températures mensuelles à Gembloux (1890-1933).

Nombre de jours de gelée.

A Gembloux, le nombre de jours de gelée sous abri est de 73 par année, en moyenne.

Le nombre moyen de jours d'hiver (pendant lesquels le thermomètre reste constamment en dessous du point de gelée) s'élève à 9 ou 10.

Le tableau suivant reprend le nombre moyen de jours de gelée et de jours d'hiver, avec l'indication et la fréquence des nombres maxima et minima.

	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Année
Nombre moyen de j. de gelée	—	3	4	14	14	14	12	5	1	73
N. moyen de jours d'hiver	—	—	1	3	3	2	49 j. en 41 ans	—	—	9 à 10
Max. du nomb. de j. de gelée	2	11	23	31	28	26	23	12	5	110
Année de ce maximum	1906 1912	1920	1921	1890 1933	1929	1890 1901	1892	1917 1919	1927	1908-09
Min. du nombre de j. de gelée.	0	0	0	2	4	2	0	1	0	34
Année de ce minimum	37 fois	14 fois	1913	1911	1930	1926	1912	6 fois	26 fois	1911-12
Max. du nomb. de jours d'hiv.	—	—	9	16	12	12	5	—	—	37
Année de ce maximum	—	—	1891	1890 1933	1929	1929	1892	—	—	1890-91

La date de gelée la plus hâtive *sousabri* est le 23 septembre (1907 et 1928) ; la date la plus tardive est le 21 mai (1915).

Une température inférieure à -5° a été notée au plus tôt le 21 octobre (1908) et au plus tard le 6 avril (1911).

Au cours de 43 années, la première gelée est survenue 7 fois en septembre, 25 fois en octobre, 11 fois en novembre ; la dernière gelée a été signalée 18 fois en mai, 25 fois en avril.

Si nous considérons les températures inférieures à -5° comme de fortes gelées et les températures inférieures à -10° comme de très fortes gelées, les nombres moyens se répartissent comme suit :

	Novembre	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Année
Nombre moyen de jours de forte gelée (-5°)	1 à 2	4 à 5	5	4	1	17
Nombre moyen de jours de très forte gelée (-10°)	(8 jours sur 43) ans	1	1 à 2	2	(7 j. sur 43) ans	5

L'hiver 1890-91 a compté 46 jours avec des températures inférieures à -5° et 25 jours avec des températures inférieures à -10° . Il est suivi dans ce record par l'hiver 1894-95 avec, respectivement, 41 et 22 jours. Pour l'hiver 1928-1929, encore frais à la mémoire, on relève 36 fortes gelées (-5°) et 17 très fortes gelées (-10°).

L'hiver 1919-1920 n'a comporté aucun jour avec des températures inférieures à -5° .

La plus longue série de jours de gelée appartient à l'hiver 1890-91 ; du 26 novembre au 24 janvier, soit pendant 60 jours, le thermomètre est descendu chaque jour en dessous de 0° . Citons, dans l'ordre, les hivers 1933-34 : 39 jours ; 1916-1917 : 37 jours ; 1894-1895 : 36 jours. Au cours de l'hiver 1928-29, on relève deux longues séries de 38 et de 24 jours, séparées seulement par deux jours de dégel.

Nombre de jours de chaleur.

Nous comptons comme *jours de chaleur* ceux pendant lesquels la température a dépassé 25° et comme *jours de forte chaleur* ceux pendant lesquels la température a dépassé 30° .

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Année
Nombre moyen de j. de chal. ($+25^{\circ}$)	(5 j. en 43 ans)	4	6 à 7	9 à 10	7 à 8	3	(11 jours en 43 ans)	32
Nomb. moyen de j. de forte chal. ($+30^{\circ}$)	—	19 j. en 44 ans	1	2 à 3	1 à 2	1	—	6
Max. du nomb. de jours de chaleur.	3	10	19	24	21	17	3	56
Année de ce maximum	1913	1917	1897	1904 1921	1911	1895	1908	1921
Min. du nombre de jours de chaleur	0	0	1	0	0	0	0	14
Année de ce minim.	le plus souvent	1896 1899	1916 1918	1909	1896 1912	13 fois	le plus souvent	1920
Max. du nomb. de j. de forte chaleur.	—	5	3	12	8	7	—	22
Année de ce max.	—	1892 1922	1897 1917	1921	1911	1895	—	1911

En moyenne, la température de 25° est dépassée 32 fois par an ; celle de 30° , l'est 6 fois.

Les années 1921 et 1911 détiennent respectivement le record des journées de chaleur et des journées de forte chaleur. En 1911, le mois le plus chaud a été août ; en 1921, les journées de chaleur et de forte chaleur sont arrivées en juillet.

La date la plus hâtive à laquelle a été notée la température de 25° est le 15 avril (1904) ; la date la plus tardive est le 19 octobre (1921).

Pour la température de 30° , ces dates sont : la plus hâtive, le 13 mai (1912) ; la plus tardive, le 27 septembre (1895).

La plus longue série de journées de fortes chaleurs ($+30^{\circ}$) est survenue en août 1911 et août 1932 (6 jours) ; en août 1930, il y a eu cinq journées consécutives pendant lesquelles le thermomètre sous abri a dépassé 30° .

Grands hivers et grands étés.

La persistance de températures très basses ou très élevées ayant souvent plus d'influence sur la végétation qu'un maximum ou un minimum accentué, mais de faible durée, nous détaillons ici les saisons chaudes ou froides au cours desquelles la température sous abri a dépassé les températures indiquées pendant un temps plus long que de coutume.

Année des grands hivers	Nombre de jours pendant lesquels la température est descendue en dessous de			Années des grands étés	Nombre de jours pendant lesquels la température a dépassé			
	-5°	-10°	-15°		25°	30°	35°	35°
1890-91	46	25	6	1892	40	11	2	—
1891-92	33	9	2	1895	42	8	—	—
1894-95	41	22	13	1900	40	8	3	1
1899-1900	28	14	4	1901	49	11	—	—
1908-09	30	5	2	1904	48	8	3	—
1916-17	27	19	8	1905	41	6	—	—
1918-19	35	7	3	1911	54	22	12	3
1921-22	20	7	—	1914	39	2	—	—
1928-29	36	17	6	1917	38	3	—	—
1933-34	36	10	—	1921	56	15	3	2
				1923	29	9	3	1
				1929	42	11	2	—
				1933	41	6	2	—

Mois et années les plus chauds et les plus froids.

Le tableau suivant indique quels ont été les mois les plus chauds (température moyenne égale ou supérieure à 19°) et les mois les plus froids (température moyenne égale ou inférieure à -1°). Ensuite, sont disposées par ordre les années et les saisons les plus remarquables au point de vue température moyenne annuelle.

Mois les plus chauds

Août 1932	20°3
Août 1911	20°3
Juillet 1921	19°7
Juillet 1904	19°3
Juillet 1900	19°3
Août 1898	19°3
Juillet 1923	19°1
Juillet 1905	19°0

Mois les plus froids.

Février 1895	— 6°0
Décembre 1890	— 5°5
Février 1929	— 4°1
Décembre 1933	— 3°2
Février 1917	— 2°6
Janvier 1891	— 2°3
Janvier 1895	— 2°0
Janvier 1914	— 2°0
Février 1901	— 1°7
Janvier 1929	— 1°7

Années les plus chaudes		Années les plus froides	
1921	10°6	1917	8°6
1930	10°2	1895	8°6
1912	10°2	1922	8°6
1926	10°0	1909	8°6
1911	10°0	1919	8°7
1913	9°9	1907	8°8
1932	9°9	1891	8°8
1918	9°9	1902	8°9
1898	9°8	1908	8°9
(Moyenne annuelle 1890-1933 : 9°4)		1915	8°9
		1931	8°9

	Hiver moyenne : 2°5		Printemps moyenne : 8°7		Été moyenne : 16°4		Automne moyenne : 9°7	
Les plus chauds	1920	5°0	1920	10°2	1911	17°9	1929	11°3
	1916	4°8	1912	10°2	1932	17°8	1913	11°1
	1912	4°8	1921	10°0	1905	17°7	1898	11°1
	1899	4°6	1898	9°8	1921	17°5	1906	11°0
	1930	4°5	1913	9°7	1901	17°5	1895	11°0
Les plus froids	1891	— 1°9	1900	7°2	1907	13°9	1905	7°5
	1895	— 1°3	1898	7°6	1892	15°1	1912	7°6
	1929	— 0°1	1917	7°8	1909	15°3	1915	7°6
	1917	0°0	1899	7°8	1913	15°3	1922	7°7
	1907	0°7	1891	7°8	1920	15°5	1919	8°2

Maxima et minima absolus de température.

Le tableau ci-dessous comprend les maxima et minima absolus de température observés en chaque mois depuis 1889.

	Janv.	Févr.	Mars	Avril (1)	Mai	Juin
Maxima	14.0	19.2	24.0	26.8	34.6	33.5
Année	1930	1899	1906	1904	1922	1915
Minima	— 21.1	— 21.5	— 13.4	— 6.8	— 2.1	0.0
Année	1895	1895	1890	1924	1909	1902
Amplitude	35°1	39°6	37°4	33°6	36°7	33°5

	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Maxima	36.4	36.0	33.0	27.2	20.3	16.5	36.4
Année	1921	1911	1898 1906	1921	1927	1915	1921
Minima	2.4	3.7	— 1.0	— 6.0	— 16.0	— 16.8	— 21.1
Année	1921	1921	1907	1922	1915	1925	1895
Amplitude	38°8	39°7	34°0	33°2	36°3	33°3	57°5

(1) Le 16 avril 1934, le thermomètre à maxima sous abri a marqué 27°8.

En 44 ans, les minima absolus de l'année se sont produits :

- 4 fois en novembre (au plus tôt le 11 novembre).
 13 — décembre.
 16 — janvier.
 8 — février.
 3 — mars (au plus tard le 13 mars).

Les maxima absolus de l'année ont été enregistrés :

- 3 fois en mai (au plus tôt le 12 mai).
 9 — juin.
 17 — juillet.
 12 — août.
 3 — septembre (au plus tard le 11 septembre).

Le mois le plus chaud de l'année a été :

- 6 fois le mois de juin.
 23 — — juillet.
 13 — — août.
 2 — — septembre.

Le mois le plus froid de l'année a été :

- 1 fois le mois de novembre.
 13 — — décembre.
 16 — — janvier.
 13 — — février.
 1 — — mars.

Nous faisons figurer ci-dessous les cinq minima les plus bas et les cinq maxima les plus élevés observés depuis 1889 :

Minima	Valeur	Date	Maxima	Valeur	Date
	— 21.5	8.2.1895		36.8	9.8.1911
	— 21.1	27.1.1895		36.4	29.7.1921
	— 20.9	14.2.1929		35.5	10.8.1911
	— 19.3	28.1.1895		35.3	28.7.1911
	— 19.1	20.1.1891		35.2	13.7.1924

Le tableau suivant mentionne les *températures moyennes mensuelles les plus faibles et les plus élevées pour chaque mois* de l'année.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
—2°3 1891	—6.0 1895	1.8 1892	3.1 1917	9.0 1902	12.1 1923
—2.0 1914	—4.2 1929	2.3 1917	5.4 1903	10.8 1928	13.5 1916
—2.0 1895	—2.6 1917	2.8 1898	5.9 1929	10.9 1926	13.6 1909
—1.7 1929	—1.7 1901	3.0 1925	6.0 1919	11.0 1900	13.7 1918
—0.8 1917	—0.1 1932	3.0 1900	6.1 1932	11.2 1909	14.2 1929
5.9 1921	7.5 1926	9.3 1923	11.8 1894	16.0 1917	18.5 1904
5.5 1930	6.5 1914	8.2 1912	10.7 1914	14.6 1931	18.4 1917
5.5 1890	6.2 1920	7.7 1920	10.1 1926	14.5 1918	18.2 1895
5.4 1916	5.8 1912	7.5 1896	9.8 1904	14.3 1922	18.1 1930
4.5 1899	5.5 1903	7.4 1927	9.5 1895	14.2 1932	17.4 1905
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
14.2 1907	13.1 1907	9.6 1912	6.2 1922	2.4 1896	—5.5 1890
14.4 1919	14.3 1916	11.4 1931	6.5 1905	2.4 1919	—3.2 1933
15.1 1909	14.4 1912	12.1 1925	7.1 1919	2.6 1925	—1.2 1899
15.2 1922	14.5 1914	12.2 1904	7.8 1915	3.1 1893	—0.8 1927
15.2 1913	14.7 1924	12.3 1894	8.2 1917	3.1 1909	—0.7 1917
19.7 1921	20.3 1932	17.3 1895	14.2 1921	8.1 1913	6.2 1918
19.3 1904	20.3 1911	17.2 1929	12.6 1906	8.1 1899	5.9 1915
19.3 1900	19.3 1898	17.1 1902	12.0 1907	7.3 1931	5.8 1929
19.1 1923	18.3 1933	16.2 1926	11.7 1923	7.3 1930	5.6 1910
19.0 1905	18.2 1892	15.8 1932	11.6 1903	7.2 1895	5.5 1912

Les maxima moyens mensuels les plus élevés et les minima moyens mensuels les plus faibles, depuis 1889, compléteront utilement les renseignements mensuels précédents.

Maxima.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
9.0 1916	10.7 1926	13.0 1933	17.6 1894	22.2 1917	24.7 1917
8.6 1930	10.0 1920	12.0 1921	16.7 1914	21.2 1922	24.5 1930
8.2 1921	10.0 1914	12.0 1920	15.7 1926	21.0 1916	24.3 1897
8.2 1890	8.8 1899	11.9 1903	15.7 1909	20.5 1931	24.3 1905
7.5 1899	8.8 1903	11.2 1927	15.2 1904	20.2 1918	24.0 1915
		1913			
		1911			
		1894			

Maxima (suite).

Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
28.6 1905	27.7 1911	27.2 1897	19.9 1921	11.3 1899	9.4 1915
27.0 1904	27.6 1901	25.0 1895	17.5 1908	10.7 1898	9.0 1918
26.6 1911	26.5 1899	23.7 1929	17.3 1906	10.6 1913	8.5 1929
26.2 1921	26.0 1932	22.7 1911	17.1 1914	10.4 1930	8.4 1912
25.9 1912	25.7 1898	22.3 1898	15.9 { 1907 1920	10.2 1895	8.3 1910

Minima:

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
—6.1 1891	—8.4 1929	—2.2 1892	0.6 1917	4.0 1909	7.0 1918
—5.4 1895	—7.2 1917	—1.3 1900	1.1 1915	4.1 1902	7.9 1909
—5.4 1914	—5.8 1901	—1.1 1898	1.3 1929	4.9 1896	8.1 1914
—5.2 1908	—4.0 1932	—1.0 1931	1.4 1911	5.2 1900	8.1 1923
—4.2 1929	—3.8 1902	—1.0 1932	1.5 1919	5.4 1928	8.6 1899

Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
8.8 1907	9.5 1913	5.8 1912	2.3 1922	—2.1 1921	—9.2 1891
9.6 1922	9.7 1910	5.9 1928	2.4 1899	—1.5 1915	—6.1 1933
9.9 1892	9.8 1904	6.0 1904	2.6 1905	—0.9 1920	—4.7 1899
10.1 1919	9.8 1920	6.6 1915	3.0 1919	—0.7 1896	—3.8 1927
10.2 1913	10.0 1924	6.9 1906	3.0 1908	—0.4 1909	—3.5 1917

Pour pouvoir établir les comparaisons, rappelons les normales mensuelles.

Max.	5.1	5.9	9.4	13.2	18.5	21.0	23.1	22.4	19.7	14.1	8.2	5.4
Min.	—0.8	—0.7	1.1	3.2	7.0	9.7	11.4	11.4	8.7	5.6	2.0	—0.2

Températures accumulées.

Certains biologistes, désireux d'étudier les relations entre les facteurs du climat et les phénomènes biologiques, basent leurs études et leurs calculs sur la somme des températures moyennes des journées comprises dans une période déterminée, qu'ils dénomment « *températures accumulées* ».

Ces températures accumulées sont calculées à partir de la température critique pour le phénomène envisagé. Dans les tableaux qui suivent, les températures accumulées moyennes sont exprimées en degrés centigrades et sont comptées à partir du zéro (point de gelée) pour chaque mois de l'année.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
69	73	164	247	394	466	535	524	428	308	152	82	3442

Températures moyennes hebdomadaires.

Mais les phénomènes biologiques ne correspondent guère dans leur durée aux divisions arbitraires du calendrier. Il est rare, par exemple, que la germination, la floraison, la maturation des plantes se fassent à dates bien définies pour permettre d'utiliser les températures mensuelles.

Pour répondre aux desiderata des biologistes, nous avons pris la semaine comme unité de temps, comme nous l'avions déjà fait pour les précipitations atmosphériques.

La semaine est une unité de temps ni trop longue, ni trop courte ; elle se prête parfaitement bien à l'organisation d'observations régulièrement espacées sur le matériel biologique ; la coïncidence avec l'arrivée des périodes critiques, si elle n'est pas parfaite, est suffisante pour autoriser l'emploi de moyennes hebdomadaires.

Le lecteur trouvera ci-dessous les températures moyennes et les températures accumulées de chaque semaine de l'année (la semaine débutant le jour où arrive le premier janvier ; la 52^e semaine et la 9^e semaine des années bissextiles comptant huit jours).

Semaines	1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e	8 ^e	9 ^e	10 ^e	11 ^e	12 ^e	13 ^e
Temp. moyennes	3.2	2.6	2.1	1.6	2.7	2.2	2.0	3.3	4.4	4.8	5.0	6.0	6.6
Temp. accumulées	22.1	18.0	14.8	11.1	19.0	15.4	13.9	23.3	30.8	33.9	35.1	42.3	46.1

Semaines	14 ^e	15 ^e	16 ^e	17 ^e	18 ^e	19 ^e	20 ^e	21 ^e	22 ^e	23	24 ^e	25 ^e	26 ^e
Temp. moyennes	7.2	8.1	7.8	9.2	11.1	11.7	12.2	15.0	15.3	15.0	15.5	15.4	15.4
Temp. accumulées	50.7	56.5	55.0	64.1	77.6	81.6	85.1	105.1	107.0	104.8	108.2	108.0	108.1

Semaines	27 ^e	28 ^e	29 ^e	30 ^e	31 ^e	32 ^e	33 ^e	34 ^e	35 ^e	36 ^e	37 ^e	38 ^e	39 ^e
Temp. moyennes	16.7	17.7	17.5	17.1	17.2	17.4	17.0	16.2	16.2	15.5	14.2	13.4	12.6
Temp. accumulées	115.7	123.7	122.8	119.6	120.2	121.7	118.7	113.6	113.3	108.2	99.1	94.1	88.0

Semaines	40 ^e	41 ^e	42 ^e	43 ^e	44 ^e	45 ^e	46 ^e	47 ^e	48 ^e	49 ^e	50 ^e	51 ^e	52 ^e
Temp. moyennes	11.8	11.0	9.6	8.2	7.6	5.8	4.5	4.0	4.2	3.6	2.8	2.5	3.3
Temp. accumulées	82.5	76.9	67.1	57.3	53.5	40.6	31.3	28.1	29.1	25.2	19.4	17.3	23.3

La fig. 7 représente les températures moyennes hebdomadaires.

2. TEMPÉRATURES A L'AIR LIBRE ET DANS LE SOL.

En agronomie, la connaissance des températures de la couche atmosphérique voisine du sol (dans laquelle vivent la plupart des plantes de grande culture) et dans le sol (où se trouvent les racines), a une extrême importance, surtout à certaines périodes de l'année. L'activité microbienne, la germination, l'activité physico-chimique de la plante sont sous l'étroite dépendance des températures du milieu ambiant.

Bien que les climatologues ne soient guère d'accord sur la véritable signification de la température au sol et sur la façon idéale de la mesurer (1), malgré que le facteur radiation joue un rôle prépondérant et soit une cause d'erreurs notables dans les observations, nous avons néanmoins jugé opportun de donner un aperçu des températures observées à la surface (au-dessus d'un sol nu et au-dessus d'un sol gazonné) ainsi qu'à des profondeurs de 1 centimètre, 25 centimètres et 1 mètre et de les comparer aux températures moyennes sous abri.

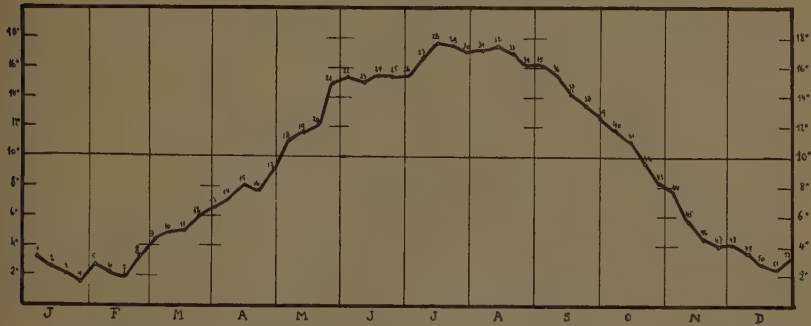


Fig. 7. Températures moyennes hebdomadaires (1901-1933) (les nombres 1 à 52 numérotent les semaines).

Températures moyennes mensuelles (1892-1900).

	Sous abri			A la surface						Observées à 8 heures			
				Sol gazonné			Sol nu						
	M	m	$\frac{M+m}{2}$	M	m	$\frac{M+m}{2}$	M	m	$\frac{M+m}{2}$				
										Sous abri	à 1 cm.	à 25 cm.	à 1 m.
J.	4.5	— 1.2	1.7	4.2	— 1.5	1.4	4.9	— 0.3	2.3	1.2	1.8	2.8	5.3
F.	5.6	— 1.6	2.0	6.6	— 0.8	2.9	7.3	— 0.2	3.6	1.6	2.1	3.0	4.9
M.	8.7	0.5	4.6	12.3	— 0.3	6.0	14.0	0.5	7.3	4.1	3.6	4.4	5.2
A.	13.6	3.8	8.7	21.2	2.6	11.9	21.9	3.9	12.9	8.8	8.9	8.5	7.3
M.	17.4	6.2	11.8	28.4	5.4	16.4	28.4	6.0	17.2	12.8	13.6	12.8	10.2
J.	22.0	9.6	15.8	33.5	9.2	21.4	35.0	10.9	23.0	17.0	18.3	17.1	13.5
J.	23.3	11.6	17.5	34.4	11.0	22.7	36.3	12.6	24.5	18.3	19.4	18.6	15.6
A.	23.0	11.6	17.3	33.2	11.0	22.1	34.4	12.2	23.3	18.1	18.5	18.3	16.5
S.	19.8	7.9	14.4	28.1	7.8	18.0	27.5	8.9	18.2	14.9	14.4	15.4	15.4
O.	14.1	5.2	9.7	18.0	4.1	11.1	17.1	5.2	11.2	8.8	9.1	10.7	12.7
N.	9.3	2.4	5.9	10.6	1.1	5.9	10.1	2.0	6.1	5.2	5.4	7.0	9.8
D.	5.7	— 0.1	2.8	5.1	— 0.8	2.2	5.2	— 0.2	2.5	2.4	2.4	4.0	7.1
Amplitude	24.9		15.8	35.9		21.3	36.9		22.2	17.1	17.6	15.8	11.6

(1) BRAZIER et EBLÉ, *La météorologie*, Paris, 1934, n° 2.

L'examen de ce tableau permet quelques considérations intéressantes :

1) Alors que sous abri, à l'air libre près du sol et dans le sol aux faibles profondeurs, les maxima et les minima moyens se présentent respectivement en juillet et en janvier, les mêmes valeurs prises à 1 mètre subissent un retard d'un mois (août et février).

2) Au sol, les maxima sont plus accentués et les minima sont plus faibles que sous abri ; les moyennes $\frac{M + m}{2}$ sont plus élevées au sol.

3) Sur sol gazonné, les températures sont plus élevées que sur sol nu ; exception faite pour les minima des mois d'hiver.

4) L'amplitude annuelle des variations de température va en diminuant à mesure que l'on s'enfonce dans le sol.

III. Insolation et radiation.

1. INSOLATION

Les mesures d'insolation, réalisées au moyen de l'héliographe de Campbell, n'ont pas été faites de façon continue, ni parfaitement conforme. Les relevés des heures d'insolation accusent un mauvais fonctionnement de l'instrument ou une mauvaise qualité du papier enregistreur.

Depuis deux ans, un héliographe Jourdain, à enregistrement sur papier au ferro-prussiate est en fonctionnement à l'Institut agronomique. Les observations sont de trop courte durée pour autoriser le calcul de moyennes.

Les comparaisons, faites par l'un de nous, entre les enregistrements du « Jourdain » à Gembloux et les valeurs observées et publiées pour Uccle ont montré que les nombres d'heures de soleil à Uccle et à Gembloux étaient du même ordre de grandeur (distance entre les deux localités : 37 kilomètres). De légères différences sont accusées par suite de brouillards, du système nuageux.

A titre d'indication, nous donnons ci-dessous l'insolation moyenne pour Uccle ainsi que la durée théorique du temps pendant lequel le soleil se trouve au-dessus de l'horizon.

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Heures possibles	263	281	366	413	480	510	484	452	377	336	272	239	4473
Durée de l'insolation moyenne	53	81	121	161	217	200	205	201	162	113	62	42	1618

2. RADIATION

La radiation solaire a été observée à la Station de Chimie et de Physique agricoles à l'aide d'un lucimètre Bellani. Nous possédons quelques séries d'observations, malheureusement discontinues, et qui, confrontées l'une avec l'autre, montrent des défauts d'appareils.

Le Bellani, de maniement facile, est cependant à surveiller ; car toute rentrée d'air, par suite de la porosité du verre, est cause d'erreurs systématiques et croissantes.

Nous ne pouvons donc établir des moyennes annuelle et mensuelles et étudier les variations de la radiation en nous basant sur des résultats qui nous paraissent déformés.

Depuis deux ans, un solarigraphe Gorczynski est installé à l'Institut agronomique. Depuis peu de temps, un lucimètre Bellani a complété le matériel destiné à l'étude de la radiation solaire. Des données plus précises de cette radiation pourront sans doute être fournies dans quelques années.

IV. Divers.

Vents. L'observation du régime des vents peut être intéressante au point de vue de l'utilisation des éoliennes. Les observations que nous possédons ne sont pas suffisantes pour établir le régime de la vitesse des vents.

La direction du vent n'a guère d'importance au point de vue agronomique ; seule compte son origine, dont on trouve d'ailleurs le reflet dans les précipitations, les températures, l'évaporation et l'humidité de l'air.

Orages. L'étude des observations d'orages ne peut avoir grande importance pour le but que nous nous sommes assigné. Dans l'étude des précipitations, nous avons mentionné le rôle des averses, survenant la plupart au cours des orages pendant les mois d'été et d'automne. Les précipitations les plus copieuses et de forte intensité ont été citées plus haut.

Grêle. La grêle n'est pas, dans notre pays, le phénomène atmosphérique redouté des agriculteurs pour sa fréquence et ses effets désastreux. Les documents que nous possédons n'en permettent pas une étude générale.

Het Klimaat van Gembloers

door R. BERCE en G. DEMORTIER.

Samenvatting.

Om toe te laten zich een juist oordeel te vormen, uit een dubbel klimatologisch en biologisch oogpunt, over de meteorologische waarnemingen, die zoowel aan de Landbouwhoogeschool als in het Proefstation voor Landbouwschei-en-natuurkunde gedaan werden, hebben de schrijvers de normale waarden der weerkundige factoren berekend, die sedert 1890 te Gembloers waargenomen werden.

De talrijkste documenten betreffen de neerslagen en de temperaturen onder beschutting, waarvan de normale waarden eveneens per wekelijksche perioden berekend werden.

De schrijvers vermelden bovendien de karakteristieke eigenschappen van het klimaat, evenals de feiten die, hetzij door hun hevigheid, hetzij door hun langen duur, merkwaardig waren.

Das Klima von Gembloux

VON R. BERCE und G. DEMORTIER.

Zusammenfassung.

Um uns zu gestatten die sowohl an der landwirtschaftlichen Hochschule als auch in der Versuchsstation für Agrikultur-chemie und physik gemachten meteorologischen Beobachtungen, in klimatischer und biologischer Hinsicht richtig zu würdigen, haben die Verfasser die Normalwerte der seit 1890 zu Gembloux beobachteten Witterungsfaktoren berechnet.

Die reichhaltigsten Dokumente beziehen sich auf die Niederschläge und Temperaturen unter Schutz, deren normalwerte ebenfalls für jede Wochenperiode berechnet wurden.

Die Verfasser erwähnen ausserdem der Charakteristiken des Klimas, sowie der entweder durch ihre Intensität oder durch ihre Dauer merkwürdigen Tatsachen.

The climate of Gembloux

by R. BERCE and G. DEMORTIER.

Summary.

In order to allow a proper understanding from the double point of view of climatology and biology, of the weather records registered both at the Agronomic Institute and at the Experiment Station for agricultural physics and chemistry, the writers have worked out the normal values of the meteorological factors under observation at Gembloux since 1890.

The most numerous data are related to precipitations and temperatures under shelter, the normal values of which have also been calculated by weekly periods.

Besides the normal values, the writers mention the characteristics of the climate and also the facts which are worthy of remark either for their intensity or their duration.

Essais d'ensilage avec addition d'acide

par E. PIRAUX,

Assistant à la Station Laitière de l'Etat à Gembloux.

Les notions du pH et du pouvoir-tampon, si fécondes dans tous les domaines de la biologie, où elles suppriment bien des tâtonnements, et où elles confirment, corrigent ou précisent les données fournies par l'expérience sur le cours des diverses fermentations, ont trouvé une remarquable application dans le domaine de l'ensilage, à la suite des travaux de VIRTANEN et de ses collaborateurs.

L'idée de conservation en milieu acide est déjà bien ancienne. L'emploi de l'acide chlorhydrique pour l'ensilage avait déjà été préconisé par FINGERLING (1) et VOLBEHR (2), à la suite d'essais de laboratoire. Malheureusement, leur méthode comportait une trop grande marge de sécurité (fourrage d'un $\text{pH} \pm 2,0$), et donnait un produit trop acide : c'est pourquoi, on a hésité à la transposer dans le domaine de la pratique. Reprenant l'idée de FINGERLING, VIRTANEN (3) a cherché à résoudre le problème de la conservation avec une acidité moindre, et il y a parfaitement réussi en amenant la masse ensilée à un pH inférieur à 4,0 (3,5 à 4,0).

Tout le problème de l'ensilage est, en effet, dominé par le souci de supprimer la fermentation des matières albuminoïdes, qui est une grande source de pertes de matières nutritives ; de supprimer, en même temps, la fermentation butyrique donnant au produit une odeur désagréable, et présentant de sérieux inconvénients si le fourrage ensilé est destiné à du bétail laitier ; enfin, de réduire fortement les pertes dues à la respiration.

L'acidification qui se réalise par fermentation spontanée du fourrage ensilé, présente de multiples aléas, comme toute fermentation spontanée, et les règles de technique que l'on a cru pouvoir édicter, particulièrement au sujet de la température à maintenir dans la masse ensilée, sont loin de se confirmer dans tous les cas de la pratique. [BRETIGNIÈRE ET GODFERNAUX (4), KURT NAUE (5), KIRSCH ET HILDEBRANDT (6)]. L'acidification spontanée, outre qu'elle est souvent à prédominance acétique, est, dans tous les cas, trop lente, et s'arrête ordinairement à un pH trop élevé, pour s'opposer au développement des fermentations nuisibles. Ces aléas, ces pertes sensibles en albuminoïdes, ont fait reculer bien des praticiens et l'ensilage n'est généralement considéré, dans nos milieux agricoles, que comme un pis-aller auquel on peut avoir recours lorsque les circonstances climatiques contrarient la fenaison.

La méthode finlandaise (7) ou A. I. V., et la méthode allemande (8), postérieure à la première, ne se distinguent surtout que par une conception différente sur l'utilité du drainage (les techniciens allemands ont été, de tout temps, partisans de la conservation des jus dans les silos), et par la composition de l'acide employé : pour la méthode finlandaise, mélange d'acides chlorhydrique et sulfurique, pour la méthode allemande, acides chlorhydrique et phosphorique [Solution DEFU ou PENTHESTA (Pentachlorure de phosphore)]. Les Finlandais, en outre, répandent souvent, à la surface et sur les bords du silo, un antiseptique destiné à prévenir le développement des moisissures.

ORGANISATION DES ESSAIS.

Pour apporter une contribution à l'étude de l'ensilage, nous avons exécuté à l'automne dernier, une série d'essais comparatifs destinés à confirmer les essais de l'école finlandaise, sur la supériorité du produit obtenu par addition d'acide, à déterminer le pH optimum à atteindre dans la masse ensilée pour assurer une bonne conservation, à nous renseigner sur l'influence du drainage, et, dans le cas d'ensilage sans addition d'acide, à nous fixer sur le cas particulier d'ensemencement au ferment lactique.

Nous disposions, pour cela, de vingt vases en béton, paraffinés intérieurement, de 0,30 m. de diamètre, et de 1 m. de hauteur. Ces vases étaient placés en cave. Chaque essai a été fait en triple, sauf le dernier qui l'a été seulement en double.

Voici la répartition de ces essais :

- 1^{re} série : silos n^{os} 1, 2, 3 — addition d'acide — pas de drainage — pH $\pm$ 3,5.
- 2^e série : silos n^{os} 4, 5, 6 — addition d'acide — pas de drainage — pH $\pm$ 4,0.
- 3^e série : silos n^{os} 7, 8, 9 — addition d'acide — pas de drainage — pH $\pm$ 4,2.
- 4^e série : silos n^{os} 10, 11, 12 — addition d'acide — drainage intermittent — pH $\pm$ 3,5.
- 5^e série : silos n^{os} 13, 14, 15 — addition d'acide — drainage continu — pH $\pm$ 3,5.
- 6^e série : silos n^{os} 16, 17, 18 — pas d'acide — pas de drainage — ensemencement au ferment lactique + 0,5% de sucre.
- 7^e série : silos n^{os} 19, 20 — pas d'acide — pas de drainage.

Les essais ont été faits sur luzerne de seconde coupe fauchée avant la floraison. La luzerne était ensilée immédiatement après fauchage. Les dix premiers silos ont été remplis le premier jour ; les dix autres, le second jour, après une pluie assez forte, ce qui explique la différence assez sensible de teneur en matières sèches du fourrage à ensiler.

Le fourrage, non haché, était tassé à raison de 400 à 450 Kgs. au m³. L'aspersion à l'aide d'acide se faisait après chaque couche de 1 Kg. L'aspersion à l'aide de la culture de ferments lactiques, se faisait après chaque couche de 2 Kgs. de fourrage.

Le fourrage ensilé dans chaque vase avait été pesé, et on a effectué l'analyse

de l'échantillon moyen des dix premiers silos, puis des dix derniers, aux points de vue matières sèches, N total, et N soluble dans l'eau. Cette dernière détermination a été faite suivant la méthode VIRTANEN. (9)

L'acide employé a été l'acide chlorhydrique concentré (environ 22° B°), dilué 6 fois en volume. L'acide ainsi dilué a été utilisé à raison de 7,5% (pH $\pm$ 3,5), de 6% (pH $\pm$ 4,0), et de 5% (pH $\pm$ 4,2).

Le ferment lactique employé a été une culture mixte de *Bal. cucumeris fermentati* + *Streptococcus lactis* dans une décoction d'herbe, préparée suivant la technique préconisée par la Station Laitière de Gembloux, technique détaillée en appendice d'une étude de L. DECOUX, G. ROLAND et J. VANDERWAELEN (10). Nous avons utilisé, de la culture diluée, 25cc. par Kg. de fourrage ensilé.

Le fourrage ensilé était recouvert d'un couvercle en pierre, chargé de terre et de briques, le tout, composant pour chaque silo, une charge qui, rapportée au m² de surface, équivalait sensiblement à 400 Kgs.

Le drainage intermittent s'effectuait en soutirant le jus de temps à autre, soit après 15 jours, après 1 mois, après 1 mois et demi, et après 3 mois. Le drainage continu s'effectuait à l'abri de l'air, le tuyau de drainage débouchant dans un récipient d'eau, sous le niveau atteint par l'eau dans celui-ci.

L'ensilage a été effectué les 12 et 13 septembre.

Les dates d'ouverture des silos se sont échelonnées entre le 8 janvier et le 12 février. L'ordre suivi dans cette opération n'a pas été celui des n°s des silos, mais on a pris, à la suite l'un de l'autre, un n° de chaque série, soit 1, 4, 7, 10 etc., de façon à ce que l'on ne puisse guère attribuer à une plus longue durée de conservation les différences de valeur trouvées dans le fourrage à la sortie du silo.

RÉSULTATS.

Le fourrage de chaque silo a été pesé ; puis, nous y avons déterminé les matières sèches, l'N total, l'N soluble dans l'eau, les cendres (cendres sulfatées), le pH, et, pour certains échantillons, l'N ammoniacal, et l'acidité organique. Les résultats de toutes ces déterminations ont été consignés dans le tableau ci-après.

La couche supérieure de la plupart des silos a été attaquée par les moisissures.

Dans les silos traités par l'acide, les tiges de fourrage ont conservé leur rigidité, tandis que dans les silos non traités, le fourrage est flasque, plus ou moins visqueux, ce qui fait déjà présumer d'une décomposition. Dans ce dernier cas, le fourrage a également une odeur pénétrante et persistante de lente décomposition à froid, tandis que pour les silos traités par l'acide, la légère odeur qui s'en dégage est due à une certaine attaque des moisissures.

De tous les résultats fournis par l'analyse des fourrages ensilés, les plus suggestifs sont les chiffres d'N soluble dans l'eau. Ils permettent, en effet, d'apprécier le degré de fermentation des matières albuminoïdes. On remarque

que plus on a abaissé le pH de la matière ensilée, moins les matières albuminoïdes ont subi de désintégration. Sans doute, dans nos essais, les matières albuminoïdes ne sont restées absolument intactes dans aucun des cas, mais il ne faut pas perdre de vue que les résultats sont ici plus mauvais qu'ils ne le seraient dans la pratique, du fait que nous avons travaillé sur de très petites masses, et que deux des grands facteurs de réussite de l'ensilage sont d'obtenir tout d'abord une t° supérieure à la t° minimum de développement de la fermentation lactique, et ensuite un minimum de surface extérieure par rapport au volume : à cet égard, nous nous trouvons, pour ces expériences, dans des conditions tout à fait défavorables. En tout cas, on peut présumer qu'un pH initial de 4,2 n'est pas suffisant pour garantir la réussite, et qu'il faut plutôt se tenir en-dessous de 4,0, comme l'a trouvé d'ailleurs VIRTANEN.

L'influence du drainage sur la conservation des matières albuminoïdes n'est pas nettement établie, car il faudrait ajouter à la quantité d'N soluble dans l'eau restant dans le fourrage, la quantité qui a été éliminée avec les jus. Il semble que le facteur drainage n'a pas une importance primordiale à cet égard, et, du fait du manque d'ampleur de nos essais, nous ne pouvons baser un jugement catégorique sur les légères différences qui ont été révélées à l'analyse. Le mode de drainage — intermittent ou continu — ne semble pas non plus donner des résultats sensiblement différents. Bref, au sujet de la conservation des matières albuminoïdes, il y a une chose essentielle : c'est d'abaisser le pH de la masse ensilée en-dessous de 4,0. Les Allemands tolèrent jusque 4,2, mais il semble que ce pH ne soit pas suffisamment inhibitif vis-à-vis des fermentations des matières albuminoïdes. (ALBERICH (11)).

Il y a une corrélation bien établie entre la quantité de matières azotées solubles, et le pH. Comme la détermination du pH, d'une façon plus ou moins approximative, est une détermination aisée et rapide, elle doit être, dans tous les cas, la première base d'appréciation d'un fourrage ensilé, et elle peut déjà fournir des indications assez concluantes sur la valeur d'un fourrage ensilé, surtout si l'on connaît le mode d'ensilage, et, éventuellement, dans le cas d'addition d'acide, le pH initial de la masse ensilée. pH élevé, et acidité combinée élevée signifient fermentation prononcée des matières albuminoïdes, d'où mauvais ensilage.

Le dosage de l'N ammoniacal corrobore ce que nous avons dit, à propos de l'N soluble, de l'influence du pH initial sur la conservation. S'il y a élévation du pH au cours de la conservation, il y a action des produits de décomposition des matières azotées, produits qui peuvent s'échelonner à tous les stades entre les termes albumine et NH_3 .

Les poids de matières sèches, et de matières azotées après ensilage, rapportés respectivement aux poids correspondants avant ensilage, indiquent une supériorité marquée de l'ensilage avec addition d'acide, et semblent être également fonctions du pH. Les chiffres obtenus dans ces deux cas pour les silos drainés sont quelque peu inférieurs aux chiffres obtenus pour les silos non drainés.

Les différences de teneur en cendres par rapport à la matière sèche, qui,

à première vue, pourraient paraître assez sensibles, s'expliquent aisément si on considère en même temps le rapport entre la quantité de matières sèches retrouvée en fin d'ensilage, et la quantité de matières sèches contenue dans la masse de fourrage, lors de sa mise en silo. Dans les silos sans addition d'acide, il y a destruction assez considérable de matières organiques, et, comme les matières minérales subsistent dans leur entièreté, du moins dans les silos non drainés, le pourcentage de matières minérales en fonction de la matière sèche, s'accroît par le fait même. C'est là l'explication des différences observées. Quant au drainage, il n'amène pas un appauvrissement sensible du fourrage en matières minérales.

Il n'y a donc pas non plus, du point de vue teneur en matières minérales, d'objection bien sérieuse à formuler contre la méthode d'ensilage par addition d'acide, même dans le cas de drainage.

Une autre objection qui saute aux yeux à première vue, est celle-ci : ne restait-il pas dans le fourrage, de l'acidité minérale libre, ce qui constituerait un assez grave danger pour l'alimentation ? Nous avons fait, à cet égard, les mêmes constatations que VIRTANEN : nous n'avons pas retrouvé d'acidité minérale libre, et la réaction des cendres reste alcaline. Cependant, nos essais ne peuvent être considérés comme fournissant des résultats péremptoirs sur ce point. Nous avons, en effet, dans la plupart des essais, une certaine dégradation des matières albuminoïdes, dégradation conduisant à la formation de substances azotées amphotères, sinon à fonction basique, susceptibles de s'unir, éventuellement, à l'acide minéral resté jusque là en liberté. Il y a, d'ailleurs, un écart sensible entre le pH initial et le pH final, ce qui dénote l'intervention de ces produits azotés de désintégration à action-tampon, ou même à action neutralisante.

Nous constatons donc que l'addition d'acide résout de façon pratique et économique le problème de la conservation. Mais la conservation n'est pas une fin, ce n'est qu'un moyen, et l'ensilage doit être avant tout un problème d'ordre physiologique, un problème d'alimentation. Il semble, cependant, après les multiples essais de l'école finlandaise, et surtout après l'expérience acquise en Finlande et en Allemagne par une pratique de plusieurs années déjà, que l'on puisse s'engager prudemment dans l'application des méthodes d'ensilage par addition d'acide. Les seuls accidents qu'on ait notés se rencontrent en fromagerie, mais c'est là un inconvénient commun à toutes les méthodes d'ensilage.

L'ensemencement lactique, dans le cas qui nous occupe, ensilage à froid d'un fourrage riche en matières albuminoïdes, s'est révélé d'une efficacité quasi nulle. Tous les fourrages ensilés sans addition d'acide se sont mal conservés. Sans doute, en pratique, on pourrait obtenir, sur de grandes masses, de meilleurs résultats dans toutes les séries de silos, mais ce manque de masse handicape tous les essais. Notons également que nous avons ensilé une luzerne jeune, donc un fourrage très riche en matières albuminoïdes, et, qu'ainsi, nous nous sommes attaqués au problème le plus délicat de l'ensilage.

TABLEAU DES RÉSULTATS OBTENUS

N ^{os} d'ordre	Poids initial (en Kg.)	Poids final (en Kg.)	Tassement (Kg. par m ³)	Matières sèches			Matières azotées			
				%	Poids de matières sèches par silo (en Kg.)	Poids de m. s. après ensilage rapporté au poids de m. s. au début de l'ensilage	% de fourrage	% de matières sèches	Poids de matières azotées par silo (en gr.)	Poids de matières azotées, après ensilage, rapporté au poids de matières azotées au début de l'ensilage

AU DÉBUT DE

1, 2, 3, 4			400 à	18.085	2.8926		4.395	24.301	703.20	
5 à 10			450 K.	18.085	2.1702		4.395	24.301	527.40	
11 à 20				16.150	2.2610		3.913	24.228	547.82	

A L'OUVERTURE

1	16.000	15.600	857	18.377	2.8667	99.072	4.381	23.840	683.40	97.520
2	16.000	16.000	785	18.028	2.8844	99.685	4.340	24.073	694.40	99.150
3	16.000	15.800	964	18.068	2.8548	98.660	4.410	24.407	696.80	99.500
4	16.000	15.300	874	18.608	2.8470	98.390	4.577	24.597	700.29	99.375
5	12.000	11.400	760	18.442	2.1023	96.875	4.554	24.693	519.15	98.450
6	12.000	11.200	797	18.638	2.0875	95.592	4.459	23.924	499.40	94.694
7	12.000	11.600	714	17.930	2.0799	95.838	4.200	23.424	487.20	92.378
8	12.000	11.500	801	17.382	1.9999	92.108	4.358	25.072	501.17	95.027
9	12.000	11.800	766	17.424	2.0560	94.740	4.276	24.545	504.56	95.670
10	12.000	11.600	842	18.031	2.0916	96.378	4.311	23.910	500.08	94.820
11	14.000	12.800	768	16.824	2.1535	95.245	4.043	24.031	517.49	94.465
12	14.000	12.500	766	16.805	2.0958	92.694	4.136	24.611	517.00	94.376
13	14.000	11.600	743	18.390	2.1132	94.350	4.347	23.638	504.25	92.050
14	14.000	11.800	703	18.655	2.2012	97.358	4.487	24.052	529.46	96.652
15	14.000	11.800	688	17.942	2.0992	93.637	4.199	23.403	495.49	90.448
16	14.000	12.300	836	16.321	2.0075	88.790	4.108	25.170	505.29	92.238
17	14.000	12.400	844	15.894	1.9710	87.165	4.069	25.601	504.55	92.104
18	14.000	12.600	785	15.921	2.0060	88.724	3.957	24.854	498.59	91.014
19	14.000	11.700	796	16.873	1.9741	87.314	4.064	24.085	475.49	86.798
20	14.000	12.000	816	16.260	1.9512	86.298	4.068	24.448	488.15	89.110

DANS NOS ESSAIS D'ENSILAGE

Matières azotées solubles dans l'eau		Matières ammoniacales % de fourrage	pH	Cendres % de fourrage % de matières sèches	Acidité % de fourrage				
% de fourrage	% de matières azotées				Libre			Combinée	
					Lactique	Acétique	Butyrique	Acétique	Butyrique

L'ENSILAGE.

I.322	30.270									
I.322	30.270									
I.178	30.120									

DES SILOS.

I.491	34.034	0.101	4.1	3.027	16.472	0.418	0.220	0.000	0.093	0.000
I.863	42.926		4.4	2.830	15.698	0.352	0.248	0.000	0.309	0.000
I.713	38.844		4.2	2.885	15.967					
I.893	41.359	0.136	4.3	2.980	16.015	0.410	0.272	0.000	0.293	0.000
I.966	43.171		4.5	2.862	15.519	0.386	0.204	0.000	0.256	0.000
2.072	46.468		4.7	3.075	16.499					
I.977	47.072	0.171	5.3	2.946	16.430	0.446	0.234	0.000	0.686	0.000
2.460	56.449		5.5	2.949	16.965	0.414	0.219	0.000	0.787	0.000
2.161	50.536		5.3	2.945	16.902					
I.733	40.199	0.116	4.3	2.899	15.934	0.482	0.225	0.000	0.222	0.000
I.465	36.235		4.2	2.886	17.166	0.424	0.208	0.000	0.187	0.000
I.416	34.235		4.1	2.785	16.572					
I.588	36.531	0.094	4.1	3.055	16.612	0.474	0.200	0.000	0.149	0.000
I.582	35.257		4.2	2.920	15.654	0.512	0.252	0.000	0.123	0.000
I.677	39.937		4.3	3.011	16.782					
2.620	63.778	0.213	5.6	3.175	19.453	0.184	0.000	0.000	1.020	0.022
2.573	63.234		5.6	2.987	18.793	0.166	0.000	0.000	1.070	0.030
2.586	65.351		5.8	3.137	19.704					
2.675	65.821	0.216	5.9	3.164	18.750	0.124	0.000	0.000	1.271	0.047
2.664	65.485		5.8	3.134	19.273					

Quelles peuvent être les pertes occasionnées par le drainage dans le cas d'addition d'acide, avec $\text{pH} = \pm 3,5$? Nous avons analysé les jus des n°s 10, 11, 12, et nous avons obtenu les résultats suivants :

	N° 10	N° 11	N° 12
Jus en volume :	1010 cc.	645 cc.	650 cc.
Matières sèches du jus :	60,115 gr.	30,560 gr.	32,045 gr.
Matières azotées du jus :	12,572 gr.	8,068 gr.	8,170 gr.
% de pertes			
en matières sèches	2,77	1,35	1,41
en matières azotées	2,38	1,47	1,39

Cependant, du fait de l'intermittence du drainage, il est certain que ces pertes sont inférieures à ce qu'elles seraient dans le cas d'un drainage continu, où il y aurait écoulement d'une plus grande quantité de jus, comme on le remarque, si on compare les teneurs en matières sèches de la 4^e et de la 5^e série.

BIBLIOGRAPHIE

1. FINGERLING, G. — *Das neue Konservierungsverfahren der Versuchsanstalt Leipzig-Möckern*. — Ber. 3. Vers. Ver. z. Förderung der Futterkonservierung. Berlin 1926.
2. VOLBEHR, K. — *Untersuchungen über die Einsäuerung von eiweissreichem Grünfütter mit besonderer Berücksichtigung des Salzsäureverfahrens*. — Landw. Versuchsst. 108. 115. (1929).
3. VIRTANEN, ARTTURI I. — *La méthode A. I. V. pour la conservation du fourrage vert*. — Le lait, mars 1933 (pp. 315-325), et avril 1933 (pp. 474-487).
4. BRÉTIGNIÈRE ET GODFERNAUX. — *L'ensilage des fourrages verts*.
5. NAUE KURT. — *Der Deutsche Grünfüttersilo*.
6. KIRSCH, HILDEBRANDT. — *Die Silofütterbereitung nach dem Kaltgäverfahren*.
7. VIRTANEN, A. I. — *De bereiding van A. I. V. voeder*. — Mededeelingen van het Landbouwkundig Bureau der Staatsmijnen in Limburg. — N. 3. Juli 1933 — Blz. 46.
8. DEFU-DEUTSCHE FUTTERKONSERVIERUNGS-GESELLSCHAFT. — *Silofütterbereitung und Silobau*.
9. VIRTANEN, A. I. — Le lait, mars 1933, p. 321.
10. L. DECOUX, G. ROLAND, J. VANDERWAEREN. — *L'utilisation du ferment lactique dans les silos de pulpes et feuilles de betteraves*. — Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave. N° 6. (nov. 1933), p. 249.
11. ALBERICH. — *Siloeverfahren eines praktischen Betriebes*. — Landwirtschaftliche Zeitschr für die Rheinprovinz. 24 Febr. 1933, S. 81.

Inkuilingsproeven onder bijvoeging van zuur

door E. PIRAUX.

Samenvatting.

Wij hebben een reeks kleine inkuilingsproeven op luzerne gedaan, proeven die beoogden een parallel te trekken tusschen het inkuilen onder of zonder bijvoeging van zuur; zij beoogden, in geval van bijvoeging van zuur, den invloed van het initiale pH van de ingekuilde massa, en den invloed van het draineeren te bepalen; en verder, in geval van het inkuilen zonder bijvoeging van zuur, het voordeel te bepalen, dat het bezaaien met behulp van melkzuurgist aanbiedt, in de veronderstelling dat het inkuilen koud gebeurt. Uit deze proeven kan men afleiden dat, uit het oogpunt der goede bewaring, de inkuilingsmethoden onder bijvoeging van zuur een wezenlijk voordeel aanbieden, en toelaten zonder te groot risico en zonder duur materieel het vraagstuk op te lossen van het koud inkuilen van de voedergewassen, die rijk zijn aan eiwitstoffen, en dit gepaard met zoo gering mogelijke verliezen.

Het schijnt vast te staan dat men daartoe het pH van de ingekuilde massa tot onder 4.0 moet verlagen.

Het draineeren schijnt geen zeer gevoelige wijzigingen in de waarde van het volgens deze methode ingekuilde voeder teweeg tebrengen. Het bezaaien met melkzuurgist heeft geen bevredigende uitkomsten opgeleverd in de omstandigheden, waarin wij gewerkt hebben.

Ensilierungsversuche unter Zusatz von Säure

von E. PIRAUX.

Zusammenfassung.

Wir haben eine Reihe kleiner Ensilierungsversuche auf Luzerne ausgeführt, Versuche die zum Zweck hatten zwischen der Ensilierung mit und ohne Zusatz von Säure eine Parallele zu ziehen; ihr Zweck war, im Falle eines Zusatzes von Säure, den Einfluss des initialen pH auf die angesäuerte Masse, und den Einfluss des Drainierens zu bestimmen; und weiter, im Falle einer Ensilierung ohne Säurezusatz, den Vorteil festzusetzen, den eine Impfung mit Milchsäurepilzen, in der Voraussetzung einer Silofutterbereitung nach dem Kaltgärverfahren, anbietet.

Aus diesen Versuchen ist zu folgern, dass die Ensilierungsverfahren unter Säurezusatz einen wirklichen Vorteil in Hinsicht auf die Aufbewahrung darbieten, und gestatten, ohne zu viele Wechselfälle und ohne teures Material das Problem des Kalt-Ensilierens der Futtermittel mit reichem Eiweissgehalt zu lösen, und dies, mit einem Mindestverlust.

Es scheint sich zu bestätigen, dass man zu diesem Ende das pH der angesäuerten Masse unter 4.0 herabsetzen soll,

Das Drainieren scheint keine sehr empfindlichen Änderungen in den Wert des nach diesem Verfahren angesäuerten Futters herbeizuführen.

Die Impfung mit Milchsäurebakterien hat unter den Umständen unserer Experimente keine befriedigenden Ergebnisse geliefert.

Ensilage trials with addition of acid

by E. PIRAUX.

Summary.

We have carried out a number of small ensilage trials on lucerne, intended to compare the ensilage processes with and without addition of acid, with a view to determine the influence of the initial pH value of the silage and the influence of drainage in the case of an addition of acid, and also, when no acid was used, to determine the advantage of inoculation with lactic ferment in the case of cold ensilage.

From these trials it may be inferred that the methods of ensilage with addition of acid present a marked interest from the point of view of preservation, and allow a safe and unexpensive solution of the problem of cold ensilage of fodder rich in albuminoids with the minimum of the losses. It seems confirmed that, for this end, the pH value of the silage should be brought down below 4.0.

Drainage does not seem to be causing any really noticeable alteration of the value of the fodder submitted to this process.

Under the operating conditions, inoculation with lactic ferment did not give any satisfactory results.

Froments de printemps et froments alternatifs en Belgique

par Em. LAROSE,

Assistant à la Station de Recherches pour l'Amélioration des plantes de l'Etat.

La culture du froment de printemps occupe annuellement en Belgique une superficie de 2.000 à 3.000 hectares. C'est plutôt une culture d'appoint, qui s'impose seulement dans certaines circonstances exceptionnelles (par exemple après un automne pluvieux ou après des gelées précoces ne permettant pas d'effectuer les derniers semis des variétés d'hiver ou encore lorsque les rigueurs du froid ont causé la perte des emblavures).

Le froment de printemps ne possède pas, jusqu'à ce jour, la faveur de nos agriculteurs qui n'escomptent de sa culture, que des rendements souvent faibles. L'amélioration des races de printemps a été chez nous poussée en effet moins activement que celle des variétés d'automne et, d'autre part, les meilleures variétés étrangères n'ont pas toujours donné satisfaction à nos planteurs de céréales.

A la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes, de l'État, à Gembloux, l'amélioration du froment de printemps a été intensifiée depuis 1926. Dès ce moment, divers hybrides nouvellement fixés ont été comparés aux variétés étrangères les plus réputées ; les premiers résultats de ces essais ont été relatés dans le rapport de la Station publié en 1930 (1).

Depuis 1930, des essais comparatifs ont été répétés dans le but d'établir, avec précision, la valeur de deux lignées de printemps dont les aptitudes intéressantes s'étaient révélées au cours des premières années de culture comparative. Il s'agit des hybrides *P 134.24* et *P 134.37* fixés tous deux dans les disjonctions d'un croisement « Bon Fermier » × « Hérisson » sans barbe, dont il a été parlé dans le rapport ci-dessus indiqué. Nous donnons dans la première partie de cette note les résultats de ces recherches.

(1) C. JOURNÉE, E. LAROSE et F. JOURNÉE, La Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes, de l'État, à Gembloux, depuis 1928 jusqu'en 1930. (*Bulletin de l'Agriculture et de l'Horticulture*, année 1932. Numéro 5).

ESSAIS COMPARATIFS DE 1931.

Les variétés suivantes ont été comparées : Heines Kolben, Van Hoeck, Diamant, Szekacs, P 134.37 (ou Précoce de Gembloux 134) et P 134.24.

Les essais ont été établis, pour chaque race, sur 6 parcelles de 9,50 m. de longueur et 2 m. de largeur, c'est-à-dire d'une surface de 19 m², divisée en 10 lignes distantes de 0,20 m. A la récolte, il a été mis hors essai un mètre à chaque bout de parcelle ainsi que les première et dernière lignes de chaque essai. La surface restante (surface utile) était donc de 7,50 m. $\times$ 1,60 m. = 12 m².

Les semis ont été effectués manuellement, au cadre à planter, à raison de 400 graines au mètre carré. Dans le tableau ci-après, nous avons récapitulé les résultats de cette expérience.

ESSAIS COMPARATIFS DE 1932.

Deux groupes d'essais ont été exécutés :

Une première expérience fut établie de façon analogue à celle de 1931. Dans une seconde culture comparative, des formes fixées dans les disjonctions du croisement « Bon Fermier $\times$ Hérisson », autres que celles précédemment essayées (P 134.24 et P 134.37) furent étudiées et mises en compétition avec diverses variétés témoins. La technique suivie dans ces derniers essais fut légèrement différente de celle décrite précédemment. L'étendue des parcelles d'essai fut réduite à 5,50 m. $\times$ 2,40 m., avec une surface utile de 4 m. $\times$ 2 m., soit 8 m². Pour chaque lignée étudiée, 6 essais furent réalisés les 26, 27 et 28 mars et établis à raison de 300 *grains* par mètre carré.

Les tableaux N° 3 et 4 donnent les résultats du premier groupe d'essais comparatifs de 1932 (expérience en tous points semblable à celle de 1931) et le tableau 5 les chiffres relatifs à la seconde recherche.

ESSAIS DE 1931. — TABLEAU DES RENDEMENTS.

Tableau 1.

Noms des variétés	Dates du semis	Dates de levées	Dates de premier épiage	Dates de maturité	Récolte par parcelle	Rendement moyen (M)	Erreur moyenne affectant le rendement moyen (m) (1)	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M pour chaque variété (M de P 134.37 = 100)
P 134.37 ou Précoce de Gembloux 134.	21 et 22 mars	7 et 8 avril	15 juin	18 août	(gr.) 4.425	(gr.) 4.450	(gr.) ± 55	1.2	100
					4.650				
					4.360				
					4.590				
					4.350				
P 134.24 de Gembloux	21 et 22 mars	7 et 8 avril	13 juin	17 août	(gr.) 5.150	(gr.) 4.515	(gr.) ± 116	2.5	101.4
					4.550				
					4.270				
					4.560				
					4.255				
Van Hoeck.	21 et 22 mars	7 et 8 avril	15 juin	19 août	(gr.) 4.470	(gr.) 4.245	(gr.) ± 49	1.1	95.3
					4.040				
					4.385				
					4.250				
					4.205				

(1) L'erreur moyenne est calculée d'après la formule $m = \frac{\Sigma d}{(n-1)\sqrt{n}}$

ESSAIS DE 1931. — TABLEAU DES RENDEMENTS (Suite)

Noms des variétés	Dates du semis	Dates de levée	Dates de premier épiage	Dates de maturité	Récolte par parcelle	Rendement moyen (M)	Erreur moyenne affectant le rendement moyen (m) (1)	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M pour chaque variété (M de P 13437 = 100)
Heines Kolben.	21 et 22 mars	6 avril	15 juin	19 août	(gr.)	(gr.)	(gr.)		
					4.570				
					4.105	4.220	± 110	2.6	94.8
					4.520				
					4.240				
Svalöf's Diamant	21 et 22 mars	5 et 6 avril	11 juin	15 août	3.885	3.510	± 72	2.0	78.8
					3.470				
					3.380				
					3.575				
					3.330				
Szekacs	21 et 22 mars	6 avril	10 juin	15 août	4.310	3.145	± 71	2.2	70.6
					3.170				
					3.250				
					3.285				
					3.200				

(1) L'erreur moyenne est calculée d'après la formule $m = \frac{\sum d}{(n-1)\sqrt{n}}$

ANNÉE 1931

OBSERVATIONS VÉGÉTATIVES ET EXAMEN DES PRODUITS DE RÉCOLTE.

Tableau 2.

Noms des variétés	Densité de levée par m ²	Nombre d'épis par m ²	Coefficient de tallage	Verse (1)	Maladies enregistrées (2)						Hauteur de la paille cm.	Poids de 1000 graines gr.	Poids spécifique du grain Kg.
					Puccinia glumarum		Puccinia triticea		Ustilago tritici	Maladies du pied			
					au 25/6	au 10/7	au 25/6	au 10/7					
P 134.37 ou Précoce de Gem- bloux 134	126	281	2.23	0	0	0	0	0	1 plante	0.2	117	56.9	73.200
P 134.24	130	280	2.15	0	0	1	0	0	7 plantes	0.2	105	53.4	72.500
Van Hoeck	230	290	1.27	0	traces	1.5	traces	1	0	0.2	115	55.3	74.500
Heines Kolben	260	414	1.59	0	0	0	traces	1.5	0	0.2	110	44.5	75.000
Svalöf's Diamant	300	423	1.41	0	2.5	4	traces	1	1 plante	0.2	105	37.4	76.300
Szekacs	295	480	1.62	0	3	5	traces	1	29 plantes	0.2	115	33.0	73.200

- (1) Intensité { verse nulle = 0
 { verse totale = 5
 (2) Intensité { attaque, nulle = 0
 { attaque complète = 5.

1^{er} ESSAI DE 1932. — TABLEAU DES RENDEMENTS.

Tableau 3.

Noms des variétés	Dates du semis	Dates de levée	Dates du premier épiage	Dates de maturité	Récolte par parcelle	Rendement moyen (M)	Erreur moyenne affectant le rendement moyen (m)	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M pour chaque variété si M de P.134.37 = 100
P 134.37 ou Précocité de Gembloux 134.	22 et 23 mars	8 avril	22 juin	16 août	gr. 4.825	gr. 4.760	gr. ± 133	2.8	100.
					5.265				
					5.010				
					4.480				
					4.590				
P 134.24 de Gembloux	22 et 23 mars	8 avril	20 juin	14 août	gr. 4.635	4.286	± 89	2.08	90.
					4.195				
					4.130				
					3.975				
					4.340				
Van Hoeck	22 et 23 mars	9 avril	24 juin	17 août	4.440	4.250	± 60	1.42	89.2
					4.035				
					4.260				
					4.265				
					4.365				

1^{er} ESSAI DE 1932. — TABLEAU DES RENDEMENTS.

Tableau 3.

Noms des variétés	Dates du semis	Dates de levée	Dates du premier épiage	Dates de maturité	Récolte par parcelle	Rendement moyen (M)	Erreur moyenne affectant le rendement moyen (m)	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M pour chaque variété si M de P.134-37 = 100
Heines Kolben	22 et 23 mars	7 avril	23 juin	16 août	gr. 3.385	gr. 3.930	gr. ± 123	3.1	82.5
					4.115				
					3.715				
					3.955				
					4.025				
Svalöf's Diamant	22 et 23 mars	8 avril	19 juin	13 août	3.800	3.715	± 139	3.7	78.
					3.535				
					4.015				
					3.395				
					3.360				
Szekacs	22 et 23 mars	8 avril	18 juin	12 août	4.185	3.135	= 98	3.1	65.4
					3.495				
					3.220				
					3.030				
					3.220				
					2.690				
					3.155				

ANNÉE 1932.

OBSERVATIONS VÉGÉTATIVES ET EXAMEN DES PRODUITS DE RÉCOLTE.

Tableau 4.

Noms des variétés	Densité de levée par m ²	Nombre d'épis par m ²	Coefficient de tallage	Verse		Maladies enregistrées			Hauteur de la paille 1000 grains	Poids de 1000 grains	Poids spécifique du grain
				au 29/6	au 6/7	Puccinia glumarum	Puccinia triticea	Ustilago tritici			
P 134.37 ou Précoce de Gembloux. 134	305	440	1.44	0	traces	0.2	0	2 plantes	119	45.75	73.85
P 134.24 de Gembloux	317	425	1.34	0	2.5	0	0	0	106	44.20	70.95 (échaudé)
Van Hoeck	325	375	1.15	0	traces	0	0	0	117	48.80	74.30
Heines Kolben	350	530	1.51	1.5	5	0	0	0	112	40.50	72.60
Svalöf's Diamant	365	565	1.54	0.5	5	4.5	0	0	110	34.30	73.40
Szekacs	364	615	1.68	2.5	5	4.5	0	5 plantes	116	32.10	71.85

2^e ESSAI DE 1932. — TABLEAU DES RENDEMENTS *Tableau 5.*

Noms des variétés	Rendement moyen M	Erreur moyenne m.	Valeur de m. en % de M	Valeur relative de M pour chaque variété si M de P 134-37 = 100	Poids spécifique des grains	Verse (intensité)	
						au 29/6	au 6/7
	gr.	gr.			Kg.		
P 134.37 ou Pré- coce de Gembl.							
134	2976	± 78.20	2.60	100	75.900	0	0
Strübbe.	2852	± 59.10	1.80	95.8	71.850	I	4
P 134.24 de Gem- bloux	2810	± 44 00	1.50	94.4	70.950 (échaudé)	0	2.5
Heines Kolben	2783	± 65.30	2.30	93.5	75.450	I	4.5
Van Hoeck	2740	± 42.85	1.50	92.-	76.100	0	0
P 134.30 de Gem- bloux	2716	± 70.30	2.30	91.2	69.150	I	4
P 134.19 id.	2710	± 69.30	2.50	91.1	72.100	I	3.5
P 134.375 id.	2706	± 78.50	2.90	90.9	69.600	I	4.5
P 134.12 id.	2591	± 60.50	2.30	87.-	71.400	I	4
P 134.18 id.	2559	± 78.30	3.00	85.9	70.500	I	4
P 134.29 id.	2525	± 56.30	2.20	84.8	70.500	I	4
P 134.9 id.	2298	± 60.70	2.60	77.2	71.850	I	3.5

ESSAIS COMPARATIFS DE 1933.

Les mêmes essais ont été continués. Cependant les variétés Svalöf's Diamant et Szekacs ont été éliminées des recherches. D'autre part la variété Strübbe figurant dans le 2^e essai de 1932 a pris place dans l'expérience. Celle-ci a été établie sur parcelles (7 pour chaque variété) analogues à celles adoptées pour le deuxième essai de 1932. Les semis effectués grain par grain, à raison de 400 grains au m², ont été exécutés les 10 et 11 mars. Les résultats de 1933 sont relatés dans le tableau N^o 6.

ANALYSE DE CES DIFFÉRENTS RÉSULTATS.

L'examen de ces résultats indique une supériorité constante de la lignée P 134.37 dénommée « Précoce de Gembloux 134 ». Ce froment joint à des facultés productives élevées de réelles qualités de résistance à la verse et aux maladies. Sa précocité, légèrement plus grande que celle de Van Hoeck et Heines Kolben, est très satisfaisante pour la culture belge.

Son grain est blanc, il ne souffre pas de l'échaudage et sa densité a été régulièrement très satisfaisante.

La lignée P 134.24, intéressante par sa précocité plus accentuée que celle du froment précédent, a donné dans toutes les circonstances des rendements

ESSAI DE 1933. — TABLEAU DES RENDEMENTS.

Tableau 6.

Noms des variétés	Rendement par parcelle	M	m	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M pour chaque variété si M de P 134.37 = 100	Densité des graines (Moyenne)	Date de première épiaison
	gr.	gr.	gr.			Kg.	
P 134.37 ou Pré- coce de Gem- bloux 134.	3.640 3.330 3.275 3.550 3.290 3.310 3.510	3.415	± 57	1,6	100	74,2	14 juin
Strübbe	3.360 3.270 3.360 3.400 3.425 3.275 3.580	3.380	± 32	0.94	98,9	74,2	15 juin
Heines Kolben	3.150 3.245 3.275 3.530 3.370 3.245 3.140	3.279	± 42	1,2	96	75,3	16 juin
P 134.24 de Gembloux	3.425 3.200 3.230 3.245 3.265 3.095 3.470	3.275	± 40	1,2	95,9	74,1	12 juin
Van Hoeck	3.355 3.135 3.080 3.385 3.230 2.910 3.235	3.190	± 56	1,7	93,4	74,7	16 juin

moindres. Quoique possédant une paille plus courte que celle de P 134.37, elle est plus sensible à la verse que ce dernier. Pour le surplus, cette lignée est un peu moins réfractaire à la rouille jaune et son grain, généralement marqué par les effets de l'échaudage, est souvent de densité médiocre.

Van Hoeck a produit dans tous les cas moins que P 134.37. Il s'est bien comporté quant à la résistance aux maladies et à la verse. Il a fourni du grain dense de très bonne qualité marchande. C'est, après P 134.37, une variété recommandable pour notre culture indigène.

Heines Kolben ne semble guère convenir pour nos terres à froment. Plus sensible à la verse que les types précédents, il a donné des résultats irréguliers, toujours inférieurs d'ailleurs à ceux de P 134.37.

Strübbe, anciennement essayé déjà à notre Station, a donné au cours de ces deux dernières années, des résultats satisfaisants, mais a versé fortement en 1932 et n'a fourni, lors de cette récolte, que des produits de qualité médiocre.

Diamant et *Szekacs*, tous deux très sensibles à la rouille jaune et à la verse, n'ont, dans aucun de nos essais, donné satisfaction.



ESSAI SUR LA DENSITÉ EN GRAINES ET SUR L'ÉCARTEMENT DES LIGNES DANS LES SEMIS.

Parallèlement aux essais comparatifs dont il vient d'être question, des expériences sur densité en graines et sur écartement des lignes dans les semis ont été réalisées depuis 1931.

Les difficultés de récolte de l'année 1931 ne nous ont pas permis de tirer parti des recherches établies au cours de cette année et, d'autre part, nos essais de 1932 ayant été faussés par des dégâts d'insectes, nous ne pouvons relater ici que les résultats obtenus au cours des recherches de 1933.

Les 4 parcelles emblavées pour chaque modalité de *densité* de semis furent semblables à celles établies pour les essais comparatifs de 1933 (8 m² de surface utile). Tous les essais dédoublés, portèrent sur les deux variétés de froment de mars : Précoce de Gembloux 134 et Van Hoeck.

Les densités de semis ci-après furent comparées :

Densité de semis :	Pour P 134.37 (1)	Pour Van Hoeck (2)
300 grains au mètre carré, soit à l'Ha :	138 kg.	144 kg.
400 grains id. id. id. id.	184 kg.	192 kg.
500 grains id. id. id. id.	230 kg.	240 kg.
(1) Poids de 1000 graines choisies = 46 grammes.		
(2) Poids de 1000 graines choisies = 48 grammes.		

ANNÉE 1933. — RÉSULTATS DES ESSAIS SUR LA DENSITÉ DE SEMIS.
Sur variété « Van Hoeck » *Tableau 7.*
Sur Variété « Précoce de Gembloux 134 »

Densité de semis au m ²	Rendement par parcelle	M	m	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M, si M de 300 grains = 100	Densité de semis au m ²	Rendement par parcelle	M	m	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M, si M de 300 grains = 100
	gr.	gr.	gr.				gr.	gr.	gr.		
300 grains	3.330 3.190 3.200 3.150	3.220	± 38	1.1	100	300 grains	3.680 3.570 3.550 3.275	3.502	± 87	2.4	100
400 grains	3.135 3.055 3.235 3.230	3.164	± 46	1.4	98.2	400 grains	3.395 3.350 3.365 3.270	3.345	± 25	0.74	95.5
500 grains	2.895 3.130 3.110 3.220	3.090	± 64	2.00	95.9	500 grains	3.235 3.225 3.375 3.330	3.290	± 41	1.2	93.9

(1) Différence M (300) — M (400) = 56 ± 41 (non significative)
 Différence M (300) — M (500) = 130 ± 51 (significative).
 Différence M (400) — M (500) = 74 ± 55 (non significative).

(1) Différence M (300) — M (400) = 157 ± 56 (significative).
 Différence M (300) — M (500) = 212 ± 64 (significative)
 Différence M (400) — M (500) = 55 ± 33 (non significative).

(1) D'après la formule : L'erreur de la différence entre deux moyennes de rendement est égale à la moyenne arithmétique de la somme des erreurs affectées à chacun de ces rendements moyens. Cette différence de rendement est significative si elle vaut au moins 2 fois l'erreur dont elle est affectée.

ANNÉE 1933. — RÉSULTATS DES ESSAIS SUR ÉCARTEMENT DES LIGNES AU SEMIS

Tableau n° 8

Sur Variété « Van Hoeck »

Sur Variété « Précoce de Gembloux 134 »

Écartement des lignes du semis	Rendement par parcelle	M	m	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M si M de 15 cm = 100	Écartement des lignes au semis	Rendement par parcelle	M	m	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M si M de 15 cm = 100
	gr.	gr.	gr.				gr.	gr.	gr.		
15 cm., soit 20 lignes pour la parcelle de 3 m. de large	4.890 4.945 4.850 4.720	4.850	± 44	0.9	100	15 cm., soit 20 lignes pour la parcelle de 3 m. de large	5.250 5.120 5.165 4.940	5.120	± 90	1.7	100
20 cm., soit 15 lignes pour la parcelle de 3 m. de large	4.540 4.940 5.000 4.950	4.860	± 105	2.1	100.2	20 cm., soit 15 lignes pour la parcelle de 3 m. de large	4.910 4.900 5.025 4.905	4.935	± 30	0.6	96.4
25 cm., soit 12 lignes pour la parcelle de 3 m. de large	4.815 4.715 4.960 4.785	4.820	± 47	0.97	99.4	25 cm., soit 12 lignes pour la parcelle de 3 m. de large	4.825 4.855 4.845 5.200	4.931	± 90	1.8	96.3

Différence M (20 cm.) — M (15 cm.) = 10 ± 75 (non significative)

Différence M (15 cm.) — M (25 cm.) = 30 ± 45 (non significative)

Différence M (20 cm.) — M (25 cm.) = 40 ± 75 (non significative)

Différence M (15 cm.) = M (20 cm.) = 185 ± 60 (significative)

Différence M (15 cm.) — M (25 cm.) = 109 ± 90 (significative)

Différence M (20 cm.) = M (25 cm.) = 4 ± 60 (non significative).

Les essais portant sur *écartement* entre les lignes furent établis sur des parcelles de 5,50 m. $\times$ 3 m. (au lieu de 5,50 m. $\times$ 2,40 m.). Les écartements essayés étant de 15, 20 et 25 cm., il fut possible d'établir sur ces bandes de 3 m. de large :

20 lignes à 15 cm.,

15 lignes à 20 cm.,

12 lignes à 25 cm.

Dans ces derniers essais, pour tous les écartements, les semis comportèrent le même nombre de grains par ligne. Ceux-ci ont été espacés de 1,1/4 cm. dans le sillon ; cette densité correspond à 400 grains au m² pour des espacements de ligne de 20 cm.

Nous avons consigné dans les tableaux 7 et 8 les résultats de ces deux essais de 1933.

TABLEAU DES POIDS SPÉCIFIQUES DES PRODUITS ISSUS DES ESSAIS
SUR DENSITÉ ET ÉCARTEMENT DE 1933.

ESSAIS SUR DENSITÉ DE SEMIS.

Tableau 9.

Variété « Van Hoeck »		Variété « Précoce de Gembloux 134 »	
Densité du semis au m ²	Poids spécifique moyen	Densité du semis au m ²	Poids spécifique moyen
	Kg.		Kg.
300 graines	75.200	300 graines	74.200
400 graines	76.00	400 graines	73.600
500 graines	75.500	500 graines	73.800

ESSAIS SUR ÉCARTEMENT DES LIGNES AU SEMIS.

Variété « Van Hoeck »		Variété « Précoce de Gembloux 134 »	
Écartement des lignes au semis	Poids spécifique moyen	Écartement des lignes au semis	Poids spécifique moyen
	Kg.		Kg.
15 cm.	74.900	15 cm.	73.800
20 cm.	74.100	20 cm.	73.300
25 cm.	73.900	25 cm.	73.500

Discussion des résultats obtenus dans ces essais.

Il est évident que cette seule expérience ne nous autorise pas à tirer des conclusions ; nous trouvons cependant dans les résultats obtenus des indications intéressantes.

Dans la série d'essais portant sur « densité de semis » nous voyons en effet baisser progressivement les rendements moyens et ce, pour chacune des variétés,

au fur et à mesure qu'augmente le nombre de graines par m². Or, comme à la suite de nombreuses expériences effectuées avant 1931, nous avons pu constater l'insuffisance d'une densité de 200 graines au m², il apparaît que le chiffre de 300 graines germant par unité de surface constitue la densité vers laquelle on doive se rapprocher dans la pratique. — Les différences de rendement entre les parcelles semées à raison de 400 et 500 graines ne sont plus significatives.

D'après les résultats des essais sur écartement des lignes au semis, il appert que, dans les limites adoptées pour notre expérience, ce facteur a une répercussion moins marquée sur les rendements que la densité en graines dans la ligne.

Pour la variété « Précoce de Gembloux 134 » la différence entre le rendement moyen obtenu à 15 cm. d'écartement et ceux fournis par les espacements de 20 et 25 cm. est cependant significative.

En 1933, nous n'avons pas enregistré de verse dans notre champ d'amélioration, d'où impossibilité d'apprécier si des différences de résistance peuvent correspondre à des densités de semis ou à des écartements de lignes déterminés.

Il est évident que ce point important peut avoir une large répercussion sur les résultats de semblables essais.

* * *

LES FROMENTS ALTERNATIFS.

Comme nous le signalions au début de cette note, les froments de printemps ne sont guère prisés par nos agriculteurs. De là, lorsque après l'hiver il y a nécessité de recourir à des semailles de froment, les disponibilités en graines des bonnes variétés de mars, d'habitude peu cultivées et peu demandées, sont souvent extrêmement limitées et, de ce fait, nombre de planteurs risquent de ne pouvoir se procurer la semence qui leur est nécessaire.

Devant un tel état de choses, nous avons entrevu la nécessité de rechercher parmi les races végétant en Belgique en qualité de froment d'hiver, celles possédant au maximum les aptitudes à exiger d'un bon froment alternatif.

Dans ce but, nous avons réuni, en 1932 et 1933, une collection groupant des types de printemps et des races déjà connues comme froments de deux saisons ou susceptibles de végéter comme tels.

Tous les constituants de ce groupement ont été observés et comparés durant la période végétative et leurs produits estimés après récolte. Nous donnons dans les tableaux qui suivent (N^o 10, 11, 12 et 13) les résultats de ces expériences.

OBSERVATIONS VÉGÉTATIVES COMPARÉES POUR DES FROMENTS DE PRINTEMPS
ET DES FROMENTS ETUDIÉS COMME TYPES ALTERNATIFS
ANNÉE 1932 : SEMÉS LE 5 AVRIL — ANNÉE 1933 : SEMÉS LE 15 MARS.

Noms des variétés	Dates des levées		Dates de 1 ^{er} épiage		Dates de maturité		Nombre de jours de la levée à l'épiage		Nombre de jours du 1 ^{er} épiage à la maturité		Nombre de jours de la levée à la maturité	
	1932	1933	1932	1933	1932	1933	1932	1933	1932	1933	1932	1933
Mentana	24 avril	2 avril	12 juin	1 juin	11 août	30 juillet	49	60	60	59	109	119
Canberra	id.	id.	15 »	7 »	12 »	1 août	52	66	58	54	110	120
Manitoba	id.	id.	19 »	8 »	11 »	1 »	56	67	54	54	110	121
Aurore	id.	id.	20 »	8 »	12 »	1 »	57	67	53	54	110	121
Szekecs	id.	id.	23 »	8 »	13 »	1 »	60	67	51	54	111	121
Saumur de mars.	id.	id.	25 »	14 »	16 »	4 »	62	73	52	51	114	124
Diamant.	id.	id.	26 »	9 »	15 »	3 »	63	68	50	55	113	123
P. 134.24. de Gembloux	id.	id.	26 »	14 »	16 »	4 »	63	73	51	51	114	124
Précoces de Gembl. 134.	id.	id.	28 »	15 »	17 »	6 »	65	74	50	52	115	125
Japhet.	id.	id.	29 »	21 »	21 »	12 »	66	80	53	52	119	132
Heines Kolben.	id.	id.	29 »	21 »	21 »	6 »	66	75	49	51	115	126
Van Hoeck.	id.	id.	30 »	16 »	18 »	7 »	67	75	49	52	116	127
Mansholt's Witte	id.	id.	30 »	15 »	19 »	6 »	67	74	50	52	117	126
Hybride à Courte paille	id.	id.	29 »	16 »	27 »	17 »	66	75	59	62	125	137
Hybride Vilmorin 29.	id.	3 avril	30 »	16 »	27 »	17 »	66	75	53	51	120	131
Hybride des Alliés.	id.	2 »	1 juillet	22 »	24 »	13 »	68	81	54	52	122	133
Hybride de la Paix	id.	id.	1 »	21 »	25 »	14 »	68	80	55	54	123	134
Hâtif Inversible.	id.	id.	2 »	21 »	24 »	13 »	69	80	53	53	122	133
Préparateur Étienne	id.	id.	3 »	21 »	25 »	13 »	70	80	53	53	122	133
Institut Agronomique.	id.	id.	4 »	24 »	25 »	13 »	71	83	52	50	123	133
Providence.	id.	id.	5 »	26 »	26 »	14 »	72	85	52	49	124	134
Hybride Vilmorin 23.	id.	3 avril	7 »	1 juillet	27 (irr.) ²	17 »	74	90	51	47	125	137
Hybride Vilmorin 27	id.	id.	8 »	2 »	n.m. (1)	25 » (irr.)	75	91	?	54	?	145
Prince Léopold.	id.	id.	8 »	2 »	28 (irr.)	19 » (irr.)	74	90	51	48	125	138
Institut de Gembl. 102	id.	id.	12 »	6 »	n.m.	25 » (irr.)	78	94	?	50	?	144
Hybride du Centenaire	id.	id.	12 »	4 »	n.m.	20 » (irr.)	79	92	?	47	?	139
Barbu d'Ardenne	id.	2 avril	—	15 juin	—	5 août	74	74	—	51	—	121
Bordeaux.	id.	id.	—	16 »	—	6 »	—	75	—	51	—	126
D D	id.	id.	—	18 »	—	7 »	—	77	—	50	—	127
D C	id.	3 avril	—	21 »	—	9 »	—	80	—	49	—	129
Hybride Benoist 40.	id.	id.	—	22 »	—	12 »	—	81	—	51	—	132

(1) *N. M.* signifie une maturité non complète au 30 août et des plus irrégulières, des épis mûrs étant portés par des tiges vertes et mélangés avec de nombreux épis non arrivés à maturité.

(2) *irr.* signifie une maturité irrégulière où il y a dominance d'épis mûrs mais où il reste encore des épis verts.

OBSERVATIONS EFFECTUÉES A LA MONTÉE EN ÉPIS.

Tableau 11.

Nom des variétés	1932 (semis du 5 avril)	1933 (semis du 15 mars)
Mentana	Montée rapide et régulière	Montée rapide & régulière
Canberra	id.	id.
Manitoba	id.	id.
Aurore	id.	id.
Szekacs	id.	id.
Saumur de Mars	id.	id.
Diamant	id.	id.
P 134. 24 de Gembloux.	id.	id.
Précoce de Gembloux 134	id.	id.
Japhet	Bonne montée après un tallage régulier.	Montée rapide et régulière.
Heines Kolben	Montée rapide	Montée rapide.
Van Hoeck	id.	id. id.
Mansholt's Witte	id.	id. id.
Courte paille	Montée assez précoce, mais irrégulière et claire, est inférieure à Prépa- rateur Etienne et à Ins- titut Agronomique.	1 ^{re} montée assez précoce, mais montée générale lente, inférieure à Pré- parateur Etienne et Ins- titut Agronomique.
Vilmorin 29	Monte bien & avec ré- gularité, est bien supé- rieur aux Hyb. 23 & 27 surtout.	Monte bien, de façon ré- gulière & précoce, su- périeur aux Hyb. 23 et 27.
Alliés	Bonne montée.	Montée bonne et rapide en même temps que Vil- morin 29.
Paix	Bonne montée, moins ra- pide cependant que chez Alliés.	Moins avancé que Alliés, mais montée bonne et régulière.
Inversable	Montée lente et claire, très inférieure aux 3 précédents.	Montée lente et très ir- régulière, tout-à-fait in- férieure à Vilmorin 29.
Préparateur Etienne.....	Bonne montée, à même date que Vilmorin 29.	A bien monté et réguliè- rement en même temps que Vilmorin 29.
Institut Agronomique ..	Montée moins rapide et moins bonne que chez Préparateur Etienne.	Inférieur au précédent, monte moins vite et moins régulièrement.
Providence	Montée pénible et irré- gulière.	Montée très lente & ir- régulière.
Vilmorin 23	Montée beaucoup plus lente que chez Vilmorin 29.	Monte moins vite et moins régulièrement que Vilmorin 29.

OBSERVATIONS EFFECTUÉES A LA MONTÉE EN ÉPIS (*suite*).

Noms des variétés	1932 (semis du 5 avril)	1933 (semis du 15 mars)
Vilmorin 27	Montée très médiocre et lente.	Montée moins bonne et beaucoup plus lente que Vilmorin 23.
Prince Léopold.	Montée lente et claire.	Montée moins bonne que chez Vilmorin 29, se rapproche de Vilmorin 23.
Institut de Gembloux 102	Montée très défectueuse.	Monte difficilement et très irrégulièrement. — Inférieur à Prince Léopold.
Hybride du Centenaire.	Montée très défectueuse.	Montée très difficile et irrégulière ; — Inférieur à Prince Léopold.
Barbu d'Ardenne	—	Montée rapide.
Bordeaux	—	Montée rapide.
D D	—	Très bonne montée à ce stade est plutôt supérieur à Vilmorin 29. La végétation est aussi rapide que celle du froment de printemps Van Hoeck.
DC	—	Inférieur à DD, mais monte cependant avec rapidité et de façon régulière.
Hybride Benoist 40	—	Monte bien, mais moins rapidement que DC et surtout que Vilmorin 29 et DD. Est nettement supérieur à Prince Léopold.

INTENSITÉ DES MALADIES ENREGISTRÉES EN 1932 ET 1933. *Tableau 12*

Noms des variétés	Intensité d'attaque de					
	Puccinia glumarum		Puccinia triticina		Erisiphe graminis (1)	
	1932	1933	1932	1933	1932	1933
Mentana	.5	5	0	0	0	0
Canberra	1	1	0	1	0	0
Manitoba	4	5	0	0	0	0
Aurore	3	2	0	1	0	0
Szekacs	5	5	0	0	0	0
Saumur de Mars	1	0,5	0	1	0	1
Dumont	5	5	0	0	0	0
P 134.24 de Gembloux ..	1	0	0	1,5	0	0
Précoce de Gembloux 134	0,5	0	0	1	1	1
Japhet.....	2,5	3,5	0	0	0	0
Heines Kolben	0,5	0	0	0	0	0
Van Hoeck	1,5	0	0	0,5	0	0
Manholt's Witte	1	0	0	1	2	3,5
Courte Paille	0	0	0	0	1	2,5
Vilmorin 29	0	2,5	0	0	0	0
Alliés	1	2,5	0	0	0	0
Paix	0	3	0	0	0	0
Inversable	1	3,5	0	0	0	0
Préparateur Etienne ...	0	0	0	1,5	0	0
Institut Agronomique ..	0	0	0	1	0	0
Providence	0	2	0	0	0	1
Vilmorin 23	0,5	3	0	0	0	0
Vilmorin 27	0	0	0	3	0	0
Prince Léopold	0	1,5	0	0	0	0
Institut de Gembloux 102	0	0,5	0	0	0	0
Hybride du Centenaire ..	1	1	0	1	0	0
Barbu d'Ardennes	0	2	—	0	—	0
Bordeaux	—	0	—	0	—	0
D D	—	0,5	—	1	—	0
D C	—	0	—	3	—	0
Hybride Benoist 40	—	0	—	0	—	0

(1) Un groupe de froments de printemps d'origine russe (non indiqués dans cette note à cause de leur manque d'intérêt pratique pour notre pays), cultivés côte à côte avec les variétés examinées dans ce tableau, ont souffert d'une façon très intense de Erisiphe graminis,

EXAMEN DES GRAINS RÉCOLTÉS.

Tableau 13.

Noms des variétés	Année de la récolte		Densités	
	1932 { Semis: 5 avril Levées des 24 et 25 avril	1933 { Semis: 15 mars Levées du 2 avril	1932	1933
			Kg.	Kg.
Mentana	Grains généralement bien remplis, à cassure vitreuse.	Grains assez irréguliers, dominance bien pleins et amidonneux.	64.200	66.450
Canberra	Grains bien pleins, mélange de amidonneux et vitreux.	Généralement bien remplis et amidonneux.	65.000	70.750
Manitoba	Grains échaudés, vitreux.	Grains bien remplis dominants, cassure généralement amidonneuse.	67.600	72.500
Aurore	Grains plus ou moins remplis, dominance vitreux.	Bien pleins, dominance amidonneux.	67.350	72.500
Szekacs	Grains bien pleins, vitreux.	Un peu échaudés, mélange amidonneux et vitreux.	74.100	69.850
Saumur de Mars ..	Mélange grains bien pleins et échaudés, grains vitreux dominants.	Grains bien remplis vitreux.	62.000	74.750
Diamant	Dominance grains bien remplis, vitreux.	Grains bien remplis et le plus souvent à cassure farineuse.	74.200	73.200
P. 134.24 de Gembloux	Mélange grains bien remplis et maigres; des grains sont amidonneux, d'autres vitreux.	Bien remplis, amidonneux.	69.800	73.200
Précoce de Gembloux 134	Grains amidonneux, bien pleins.	Bien remplis, amidonneux.	68.700	73.000
Japhet	En partie échaudés, mélange vitreux et amidonneux.	Grains gros, bien pleins, amidonneux.	67.350	72.750
Heines Kolben	Grains bien pleins, amidonneux.	Bien remplis, dominance amidonneux.	71.400	73.650
Van Hoeck	Mélange amidonneux bien pleins et grains vitreux échaudés.	Bien remplis, amidonneux.	73.850	74.300

EXAMEN DES GRAINS RÉCOLTÉS. (*suite*)

Noms des variétés	Année de la récolte		Densités	
	1932 { Semis : 5 avril Levés des 24 et 25 avril	1933 { Semis : 15 mars Levés du 2 avril	1932	1933
			Kg.	Kg.
Mansholt's Witte ..	Bien remplis, amidonneux.	Généralement bien remplis, amidonneux.	71.000	72.750
Courte paille	En partie échaudés, mélange amidonneux et vitreux.	En partie échaudés, mélange farineux et vitreux.	71.850	74.300
Vilmorin 29	Assez bien remplis, très peu de grains échaudés, mélange de grains vitreux et amidonneux.	Généralement bien remplis, dominance de grains à cassure farineuse.	64.000	72.300
Alliés	Bien pleins et amidonneux.	Bien remplis et amidonneux.	72.300	72.750
Paix	Généralement bien remplis, peu de grains échaudés, amidonneux.	Moins bien remplis que chez Alliés, amidonneux.	70.950	71.850
Inversable	En partie échaudés, dominance de grains farineux parmi ceux non échaudés.	Un peu de grains échaudés, généralement à cassure amidonneuse.	74.100	73.200
Préparateur Etienne	Fortement échaudés, avec dominance de grains vitreux.	La majorité des grains sont bien remplis et souvent amidonneux.	66.000	72.500
Institut Agronomique	Fortement échaudés, vitreux.	En grande partie échaudés ; mélange de grains à cassure vitreuse ou farineuse.	69.150	68.500
Providence	Très échaudés, et tout à fait vitreux.	Généralement mûres et vitreux.	66.450	69.150
Vilmorin 23	Très peu de grains échaudés, généralement bien pleins, dominance de grains vitreux.	Mélange de grains bien pleins et échaudés, mélange de vitreux et farineux.	71.400	73.650
Vilmorin 27	Très échaudés, vitreux.	Grains complètement échaudés et vitreux.	69.000	71.000

EXAMEN DES GRAINS RÉCOLTÉS. (*fin*)

Noms des variétés	Année de la récolte		Densités	
	1932 { Semis : 5 avril Levées des 24 et 25 avril	1933 { semis : 15 mars Levées du 2 avril	1932	1933
			Kg.	Kg.
Prince Léopold	Généralement bien remplis, mélange de grains vitreux et farineux.	Beaux grains et grains échaudés en mélange ; en majorité vitreux.	71.850	74.100
Institut de Gembloux 102	Fortement échaudés, cassure vitreuse.	Complètement échaudés et vitreux.	66.000	69.400
Hybride du Centenaire	En partie échaudés, mélange de grains amidonneux et vitreux.	En partie échaudés, mélange amidonneux et vitreux.	66.900	73.650
Barbu d'Ardennes ..	—	Généralement bien pleins. Mélange de vitreux et amidonneux.	—	73.200
Bordeaux	—	Bien remplis, amidonneux.	—	75.650
D D	—	Très bien remplis, gros grains amidonneux.	—	72.300
D C	—	Bien pleins, avec dominance de grains à cassure farineuse.	—	73.850
Hybride Benoist 40	—	Gros grains, bien pleins amidonneux.	—	73.200

EXAMEN DE CES RÉSULTATS.

Si nous examinons le tableau N° 10, où sont mises en parallèle les observations végétatives exécutées en 1932 et 1933, nous remarquons que le nombre de jours de la levée à l'épiage a fortement varié suivant la date de levée, tandis que le laps de temps qui sépare l'épiage de la maturité est resté à peu près constant malgré un écart de 22 jours entre le moment des levées des deux récoltes envisagées.

D'autre part, malgré cet écart entre les dates de levée, les durées de végétation (de la levée à la maturité) ont varié au cours de ces deux exercices (chez les races ayant normalement mûri) de 8 à 13 jours seulement ; une notable partie du retard a donc été comblée en 1932.

Les semailles précoces, c'est-à-dire l'allongement de la période « levée-épiage », ont eu pour principal effet (d'après des comptages dont les résultats

ne sont pas relatés ici) d'augmenter le tallage moyen chez presque toutes les variétés examinées.

Le poids moyen des épis, ainsi que le nombre et le poids des grains qu'ils renferment ont fluctué également mais dans des proportions moins marquées.

Dans plusieurs cas (pour « Japhet », « Courte Paille », etc.) les dates de premier épiage et de maturité se sont révélées être en discordance par rapport à la succession des mêmes phénomènes chez les autres races ; la notation de l'apparition du premier épi chez les variétés comparées ne permet donc pas toujours de les juger comparativement quant à leur précocité.

Dans les diverses considérations qui vont suivre nous nous occuperons uniquement des types examinés comme « alternatifs » ; l'étude de ceux-ci constituant le principal objet des recherches exécutées :

« Hybride à Courte Paille », « Préparateur Étienne », « Institut Agronomique ».

De ces trois froments, « Préparateur Étienne » s'est le mieux comporté, tandis que « Hybride à Courte Paille » fut le moins intéressant au point de vue envisagé. « Préparateur Étienne » a, en effet, monté facilement et ce, aux deux époques de semis envisagées. Cependant, sa maturité fut plus tardive que celle de Vilmorin 29 dont l'épiage se fit pourtant à même date. Les grains issus des semis d'avril 1932 furent fortement échaudés, ceux provenant de la culture de mars étaient, au contraire, remplis et denses.

Hybrides Vilmorin : Hybride 23, Hybride 27 et Hybride 29.

Dans ce groupe, nous avons relevé d'importantes différences. En semis de novembre nous notions, en 1933, pour ces froments :

Vilmorin 23 :	Début d'épiage :	le 2 juin	— Maturité :	1 ^{er} août
Vilmorin 27 :	id.	id. : 4 juin	— id.	: 4 août
Vilmorin 29 :	id.	id. : 6 juin	— id.	: 3 août

Le tableau N° 10 nous indique pour des semis de printemps :

Année 1932 (Semis du 5 avril — Levée du 24 avril) :

Vilmorin 29 :	Début d'épiage :	30 juin	— Maturité :	22 août.
Vilmorin 23 :	id.	id. : 7 juillet	— id.	: 27 août (irr.)
Vilmorin 27 :	id.	id. : 8 juillet	— id.	: n'a pas mûri.

Année 1933 (semis du 15 mars — Levée du 3 avril) :

Vilmorin 29 :	Début d'épiage :	21 juin	— Maturité :	11 août.
Vilmorin 23 :	id.	id. : 1 juillet	— id.	: 17 août.
Vilmorin 27 :	id.	id. : 2 juillet	— id.	: 25 août (irr.).

Plus lent à monter en épis que les hybrides 23 et 27 lorsque semé d'hiver, l'hybride 29 acquiert donc une précocité supérieure, très marquée, dans les cultures de printemps. Il y a lieu de supposer que les basses températures

hivernales ont un effet positif plus marqué sur les hybrides Vilmorin 23 et 27 que sur Vilmorin 29.

Vilmorin 29 s'est montré remarquable comme « alternatif ». Montant en épis de bonne heure et de façon régulière, il s'est bien comporté durant toute la végétation, donnant des produits qui, même après les semis très tardifs de 1932, n'ont guère souffert de l'échaudage.

Hybrides de la Station de Gembloux : « *Prince Léopold* » (ou 18.33), « *Hybride du Centenaire* » et « *Institut de Gembloux 102* ».

Pour ces froments, nous avons aussi enregistré de sensibles différences. Si nous comparons la marche de la végétation de ces trois souches dans des semis d'hiver, nous notons :

Année 1932-1933 (Semis du 7 novembre — levée du 3 décembre) :

Institut de Gembloux 102 (ou 18.102) : 1^{re} épiaison : 3 juin — Maturité : 29 juillet

Prince Léopold ou 18.33 : 1^{re} épiaison : 4 juin — Maturité : 31 juillet.

Hybride du Centenaire ou 18B : 1^{re} épiaison : 5 juin — Maturité : 3 août.

Or, d'après les données du tableau N° 10 nous voyons à nouveau que ces froments se sont comportés de toute autre manière dans des semis de printemps. En effet :

Pour l'année 1932 (semis du 5 avril, levée du 25 avril), nous lisons :

Prince Léopold ou 18.33 : 1^{re} épiaison : 8 juillet — Maturité :
28 août (irr.)

Hybride du Centenaire ou 18 B : 1^{re} épiaison : 12 juillet — Maturité :
n'a pas mûri.

Institut de Gembloux 102 (ou 18.102) : 1^{re} épiaison : 12 juillet — Maturité :
n'a pas mûri.

Pour l'année 1933 (semis du 15 mars, levée du 3 avril), nous trouvons les indications :

Prince Léopold ou 18.33 : 1^{re} épiaison : 2 juillet — Maturité :
19 août (irr.)

Hybride du Centenaire ou 18 B : 1^{re} épiaison : 4 juillet — Maturité :
20 août (irr.)

Institut de Gembloux 102 ou 18.102 : 1^{re} épiaison : 6 juillet — Maturité :
25 août (irr.)

Pour ce groupe, nous faisons donc la même constatation que pour les 3 hybrides Vilmorin examinés ci-dessus : *Institut de Gembloux 102*, de 4 jours plus précoce que *Prince Léopold* lorsque pouvant subir l'action du froid hivernal, s'est montré très nettement retardé dans sa végétation dans un semis de printemps.

De ces trois lignées, *Prince Léopold* est celle dont les aptitudes comme fro-

ment alternatif se sont révélées les plus marquées. Cependant, comme les différentes notations des tableaux précédents l'indiquent, il n'a donné que des résultats médiocres en semis du 15 mars, ce qui semble indiquer que la date limite de plantation de ce froment ne dépasse guère la fin février.

Des variétés « *Japhet* », « *Alliés* », « *Paix* » et « *Inversable* », d'ailleurs peu cultivées actuellement en Belgique, « *Alliés* » se montre le plus intéressant. Montant bien, il mûrit de bonne façon, produisant au cours de chaque année d'essais un grain bien plein et dense.

« *Alliés* » eût cependant une durée de végétation légèrement plus longue que « *Vilmorin 29* ».

« *Providence* » a monté irrégulièrement et a produit du grain échaudé dans les deux essais.

« *DC* » et spécialement « *DD* » se sont comportés remarquablement. Tous deux ont monté rapidement et leurs durées totales de végétation, respectivement de 129 et 127 jours, furent les plus courtes parmi les sortes alternatives. La durée totale de végétation de *DD*, n'a pas dépassé celle du froment de printemps « *Van Hoeck* ».

En 1933, *DC* se montra cependant assez sensible à *Puccinia Triticina*.

« *Hybride Benoist 40* », essayé comme *DC* et *DD* en 1933, végéta de façon très satisfaisante. Moins précoce que les 2 froments précités et que *Vilmorin 29*, il termina parfaitement sa végétation, fournissant un grain gros très bien rempli.

En résumé : « *DD* », « *Vilmorin 29* », « *Benoist 40* » et « *Alliés* » sont les plus intéressants du groupe que nous avons étudié.

La variété « *DD* » (création de la Maison française Tourneur) est, jusqu'à ce jour, à peu près inconnue en Belgique.

Il n'en est pas de même des variétés « *Vilmorin 29* », cultivée comme froment d'hiver depuis plusieurs années dans la région du Tournaisis et « *Benoist 40* » qui fit son apparition il y a trois ans dans quelques cultures de Hesbaye où, jusqu'à présent, il fut essayé en semis d'hiver uniquement.

La variété « *Alliés* » a été, d'autre part, depuis l'apparition de nouvelles races d'hiver améliorées, à peu près abandonnée par la culture belge.

* * *

ESSAIS COMPARATIFS DE RENDEMENT ENTRE FROMENTS D'HIVER, ALTERNATIFS ET DE PRINTEMPS.

Par cette expérience, nous avons voulu comparer les rendements fournis, lorsque les conditions de milieu sont identiques, par un froment alternatif, un froment de printemps et un froment d'hiver, tous bien adaptés au milieu.

Pour réaliser cet essai, nous avons mis côte à côte les trois variétés suivantes : Prince Léopold ou 18.33 de Gembloux (froment d'hiver),

Hybride *Vilmorin 29* (froment alternatif),

Précoce de Gembloux 134 (froment de printemps).

Prince Léopold et Vilmorin 29 furent semés en automne 1932, le 12 novembre et, dans le terrain réservé à l'expérience, un nombre déterminé de parcelles furent laissées libres dans lesquelles, le 16 mars 1933, trouvèrent place Précoce de Gembloux 134 et, à nouveau, Vilmorin 29, végétant comme alternatif cette fois.

Cinq parcelles d'essais de formes et de grandeur habituelles (5,50 m. $\times$ 2,40, 8 m² de surface utile) furent plantées à la densité de 200 graines au mètre carré pour les semis d'hiver et de 400 graines au mètre carré pour les semis de mars.

Dans le tableau N° 14 sont réunis les résultats obtenus.

RÉSULTATS DES ESSAIS COMPARATIFS SUR FROMENTS D'HIVER,
ALTERNATIFS ET DE PRINTEMPS. *Tableau 14.*

Nom des variétés	Dates du semis	Rendement par parcelle	M	m	m en % de M	Valeur relative de M de chaque essai si M de 18.33 = 100	Densité du grain récolté
		gr.	gr.	gr.			Kg.
Prince Léopold (18.33)	12/11/32	3560	3633	± 47	1.2	100	76.800
		3625					
		3685					
		3780					
		3515					
Vilmorin 29	12/11/32	3695	3528	± 98	2.8	97.1	78.400
		3540					
		3445					
		3790					
		3170					
Vilmorin 29	16/3/33	3150	3440	± 84	2.4	94.6	74.400
		3350					
		3540					
		3535					
		3620					
Précoce de Gem- bloux 134	16/3/33	3340	3460	± 115	3.3	95.2	74.100
		3105					
		3585					
		3415					
		3860					

Examen de ces résultats.

Ce tableau nous indique d'abord une différence à peine marquée entre les rendements moyens enregistrés pour le froment de printemps et le type alternatif (Hybride Vilmorin 29, semé en mars).

D'autre part, l'écart entre la production de l'hybride 29 aux deux époques de plantation indiquées (avant et après l'hiver) est peu marqué et n'est pas significatif. Mais à ce propos il faut tenir compte que si la variété Vilmorin 29 s'est révélée être intéressante ici en tant que variété alternative, elle n'est cependant plus dans le milieu qui lui convient pour des semis d'hiver. Prince Léopold est mieux en place et son rendement moyen se détache davantage et de façon significative de ceux fournis par Précoce de Gembloux 134 et Vilmorin 29 semé en mars. Dans les conditions de notre expérience, sa plus-value de productivité a été, par rapport à ces deux derniers froments, respectivement de 4,8% et de 5,4%.

Les chiffres relatés dans ce tableau semblent indiquer que jusqu'à la mi-mars (moment de la réalisation de notre essai) un froment alternatif *bien choisi* est susceptible de produire autant que le froment de printemps le plus intéressant. Est-ce là la date extrême de semis pour une réussite favorable avec un bon froment alternatif ? Des essais comparatifs établis à des dates échelonnées peuvent seuls nous éclairer à ce sujet.

Comme nous l'avons vu précédemment, plusieurs variétés alternatives peuvent intéresser les agriculteurs belges. Il est difficile en ce moment d'en désigner une de façon plus spéciale, une pareille indication étant elle-même subordonnée aux résultats des comparaisons qui sont actuellement en cours à la Station.

* * *

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Des diverses données que nous venons d'exposer il résulte que :

1) Les meilleurs résultats obtenus à Gembloux au cours des années 1931, 1932 et 1933 dans des cultures comparatives de froment de printemps ont été régulièrement fournis par un hybride de la Station dénommé « Précoce de Gembloux 134 ».

La variété hollandaise « Van Hoeck », bien que de productivité inférieure à celle de la race précédente, a donné satisfaction également.

2) Les premiers résultats d'essais effectués dans le but de déterminer l'influence de la densité en graines et l'écartement des lignes dans les semis de froments de printemps ont indiqué :

a) que 300 grains au mètre carré serait la densité de semis optimum vers laquelle il faut tendre dans la pratique. Elle correspond pour les deux variétés ci-dessus respectivement aux chiffres de 140 et 145 Kg. de graines *germant* à l'hectare pour des écartements de lignes de 0,20 m.

b) que, dans les limites adoptées pour l'expérience, le facteur « écartement des lignes » a eu une répercussion moins marquée sur les rendements que la densité en graines dans la ligne.

3) D'après les observations effectuées en 1932 et 1933 sur un groupe de froments susceptibles d'être utilisés comme « alternatifs », les plus intéressants

d'entre ceux-ci, en tenant compte de la marche de leur végétation et de la valeur de leurs produits, ont été :

- DD (de la Maison française Tourneur),
- Hybride 29 (de la Maison française Vilmorin),
- Hybride 40 (de la Maison française Benoist),
- Hybride des Alliés (de la Maison Vilmorin).

Durant ces observations il a été noté de sensibles différences dans l'ordre de précocité des races suivant leur époque de semis (hiver ou printemps), l'action positive du froid, plus marquée sur certaines d'entr'elles dans les semis d'hiver, étant supposée être la cause des changements enregistrés pour ce facteur.

4) Une race de printemps bien adaptée au milieu où a été exécutée l'expérience (Précoce de Gembloux 134) et la variété alternative Hybride Vilmorin 29 ont été comparées au point de vue de leurs possibilités de rendement en semis de mars. Ces deux froments ont fourni des moyennes de rendement à peu près égales. Comparativement à un type d'hiver (Prince Léopold, de Gembloux) également bien adapté au milieu et végétant en semis de novembre dans le même champ d'essai, leurs déficits de productivité atteignirent respectivement 4,8% et 5,4%.

* * *

Par cette note nous avons voulu éclairer quelque peu les agriculteurs belges sur certains points qui, cette année particulièrement, ont été pour eux d'un intérêt immédiat. Certes, les indications que nous avons réunies ici demandent à être complétées. Des expériences sont en cours ; d'autres, dont nous avons entrevu l'utilité, seront réalisées au plus tôt. Elles nous permettront, croyons nous, de combler les lacunes de la présente documentation.

Zomertarwen en alternatieve tarwen in België

door E. LAROSE.

Samenvatting.

Uit proeven gedaan in het Rijksstation van Plantenverdeling te Gemblours blijkt het, dat :

1) de beste uitslagen, bekomen in den loop der jaren 1931, 1932 en 1933 in de vergelijkende cultures van lentetarwe, geregeld opgeleverd werden door een hybride van het station genaamd « Précocé de Gembloux 134 ».

De Hollandsche Variëteit « Van Hoeck », ofschoon minder productief dan het voorgaande ras, heeft eveneens voldoening gegeven.

2) de eerste uitslagen van proeven, die ten doel hadden den invloed van de dichtheid in zaadkorrels en de wijdté tusschen de rijen in de zaaiingen van lentetarwen te bepalen, aantoonde :

a) dat 300 korrels per vierkanten meter de optima zaaidichtheid is, die men in de praktijk moet trachten te bereiken. Zij komt, voor de twee hooger vermelde variëteiten, overeen met respectievelijk 140 en 145 Kg. per Ha. *kiemende* korrels, voor een afstand van 20 cm. tusschen de rijen.

b) dat, binnen de voor de proefneming gekozen grenzen, de factor « afstand der rijen » op de rendementen een minder scherp uitgedrukten weerslag heeft dan de korreldensiteit in de rij.

3) volgens in 1932 en 1933 gedane waarnemingen op een groep tarwen, die als « alternatieve tarwen » kunnen gebruikt worden, de belangwekkendste waren, met het oog op den gang van haar groei en de waarde van haar producten :

DD (van het Fransche Huis Tournour),

Hybride 29 (van het Huis Vilmorin),

Hybride des Alliés (van het Huis Vilmorin),

Hybride 40 (van het Huis Benoist).

Gedurende deze waarnemingen werden gevoelige verschillen opgeteekend in de orde der precociteit der rassen volgens hun zaaitijdstip (winter of lente) ; men veronderstelt dat de positieve werking der koude, scherper uitgedrukt op zekere van die rassen in de winterzaaiingen, de oorzaak is der veranderingen, die men voor dezen factor opteekent.

Bij verscheiden tarwen waren de datums van eerste aarvorming en van rijpheid niet overeenstemmend met betrekking tot de *opeenvolging* dezelfde verschijnselen bij andere rassen, die in dezelfde omstandigheden wassen ; het opteekenen van de verschijning der eerste aar bij vergeleken variëteiten laat dus niet altijd toe ze door vergelijking te beoordeelen, wat haar precociteit betreft.

4) Een lenteras, goed aangepast aan het milieu, waarin de proefneming gedaan werd (Précoce de Gembloux 134) en de alternatieve variëteit Hybride Vilmorin 29 werden vergeleken uit het oogpunt van hun rendementsmogelijkheden, wanneer zij in maart gezaaid worden. Deze twee tarwen hebben ongeveer gelijke opbrengst-gemiddelden geleverd. Vergeleken met een wintertype (Prince Léopold de Gembloux) dat, eveneens goed aan het midden aangepast en, in november gezaaid, ook op hetzelfde proefveld groeide, bereikte haar productiviteitstekort onderscheidelijk 4,8 % en 5,4 %.

Frühlingsweizen und Alternativweizen in Belgien

von E. LAROSE.

Zusammenfassung.

Die in der reichslandwirtschaftlichen Versuchsstation für Pflanzenveredelung, in Gembloux, ausgeführten Versuche führten zu folgenden Ergebnissen :

1) Die besten, im Laufe der Jahre 1931, 1932 und 1933, in den vergleichenden Kulturen von Frühlingsweizen erzielten Resultate wurden regelmässig durch einen « Précoce de Gembloux 134 » genannten Hybriden aus der Station geliefert.

Die holländische Varietät « Van Hoeck », obschon weniger produktiv als die vorige Rasse, hat gleichfalls Befriedigung gegeben.

2) Die ersten Ergebnisse von Versuchen, die zum Zweck hatten den Einfluss der Dichtigkeit der Samenkörner und der Weite zwischen den Reihen in den Saaten von Frühlingsweizen zu bestimmen, zeigten an :

a) dass 300 Körner pro Quadratmeter die optima Sämlingsdichtheit ist, wonach man in der Praxis streben soll. Für die zwei obengenannten Varietäten stimmt sie überein mit 140 kg. bzw. 145 kg. *keimenden* Körnern pro ha. für eine Reihenweite von 20 cm.

b) dass, in den für das Experiment gezogenen Grenzen, der Faktor « Reihenweite » einen weniger scharf ausgeprägten Rückschlag auf die Erträge ausübt als die Körnerdichtheit in der Reihe.

3) Nach den 1932 und 1933 gemachten Beobachtungen an einer Gruppe von Weizenarten, die wie « alternative » verwendet werden können, waren die interessantesten unter ihnen, mit Rücksicht auf den Gang ihres Wachstums und den Wert ihrer Produkte :

DD (des französischen Hauses Tourneur)

Hybride 29 (des Hauses Vilmorin)

Hybride des Alliés (des Hauses Vilmorin)

Hybride 40 (des Hauses Benoist)

Während dieser Beobachtungen notierte man empfindliche Unterschiede in der Fröhreifeordnung der Rassen ihrer Säzeiten (Winter bzw. Frühling) nach ; man vermutet dass die positive Wirkung der Kälte, welche auf gewisse Rassen unter ihnen in den Wintersaaten schärfer ausgeprägt ist, die Ursache der für diesen Faktor registrierten Abänderungen ist.

Bei mehreren Weizen waren die Daten der ersten Ahrenbildung und der Reife nicht übereinstimmend mit Bezug auf die *Aufeinanderfolge* der ähnlichen Erscheinungen bei anderen, in den ähnlichen Verhältnissen wachsenden Rassen ; die Feststellung des Erscheinens der ersten Ahre bei den verglichenen Rassen gestattet also nicht immer sie betreffs ihrer Fröhreife vergleichungsweise zu beurteilen.

4) Eine der Umwelt, worin das Experiment stattgefunden hat, wohl angepaszte Frühlingsrasse (*Précoce de Gembloux* 134) und die Alternativvarietät Hybride Vilmorin 29 wurden mit einander verglichen mit Bezug auf ihre Ertragsmöglichkeiten, wenn im März gesät. Diese zwei Weizen haben nahezu dieselben Ertragsmittelwerte geliefert. Verglichen mit einem Wintertypus, der ebenfalls der Umwelt wohl angepasst ist und, im November gesät, auf demselben Versuchsfeld wächst, betrug ihr Produktivitätsdefizit 4.8% bzw. 5.4 %.

Spring wheats and « alternative » wheats (spring or winter sown) in Belgium

by E. LAROSE.

Summary.

From tests conducted at the Plant Breeding Station of the State at Gembloux, the following conclusions may be inferred :

(1) The best results obtained in the years 1931, 1932 and 1933 in comparative cultivation of spring sown wheats were given by a hybrid of the Station named « *Précoce de Gembloux* »,

The Dutch variety « Van Hoeck », though of a lower yielding capacity, also proved satisfactory.

(2) The first results of tests carried out with a view to determine the influence of plant population and spacing of rows in spring sown wheats, indicate :

(a) that 300 grains per square metre is the optimum number to be sown. For the two varieties mentioned above, the optimum population corresponds to 140 and 145 kilograms of grains *germinating* per hectare, in rows 20 centimetres apart.

(b) that, within the limits adopted for the experiment, the factor « distance of rows » had a less marked effect on the yields than the number of grains per unit of length in a row.

(3) According to observations made in 1932 and 1933 on a group of wheats which may be used as « alternative » wheats (that may be sown either in spring or in winter), taking into consideration the progress of their vegetation and the value of their produce, the most interesting of the lot were :

DD (from the French firm Tourneur)

Hybride 29 (from Vilmorin's)

Hybride des Alliés (from Vilmorin's)

Hybride 40 (from Benoist's)

In the course of those observations, marked differences were noticed in the order of precocity of the strains according to sowing time (winter or spring) ; the positive action of cold, which is more to be noticed on some strains when sown in winter, is supposed to account for the reported variations of the ripening time.

In several wheats, the dates of first earing and ripening were in discordance *as to the succession* of the same processes in other strains growing under the same conditions; thus, in the compared varieties, the appearance of the first ear does not allow any comparison as to precocity.

(4) A spring strain well adapted to the environmental conditions of the place where the experiment was conducted (Précoce de Gembloux 134) and the « alternative » variety Hybride Vilmorin 29 were compared for yielding capacity when sown in March. For both wheats, the average yields were practically equal. In comparison with a winter type (Prince Léopold, of Gembloux) equally well adapted to environmental conditions and sown in november in the same testing field, their deficiencies in the yield amounted respectively to 4.8 per cent. and 5.4 per cent.

L'infestation des serres par la Teigne du Pêcher

Anarsia lineatella Zeller (Faun. spec. nov.)

par W. E. VAN DEN BRUEL,

Assistant à la Station d'Entomologie de l'État, à Gembloux.

Il est probable que la teigne du pêcher fût introduite en Belgique par des envois de pêches originaires d'Italie. L'*Anarsia lineatella* Z. apparût dans nos forceries de pêchers vers 1930, et le foyer prit une rapide extension. Dans certaines serres 90 % des fruits auraient été attaqués, rendus invendables ou de qualité complètement dépréciée, et des cultivateurs affolés auraient détruit leurs forceries de pêchers.

Distribution géographique.

L'*Anarsia lineatella* Z. est connu sous le nom de « Peach twig borer » et de « Pfirsichmotte ». Cet insecte est très répandu dans les régions à climat méditerranéen ou tempéré chaud, où il existe à l'état endémique. La teigne du pêcher est signalée depuis de longues années en Allemagne du Sud (Vallée du Rhin), ainsi qu'en France, particulièrement en Provence, en Italie, en Autriche, en Hongrie, en Syrie, aux Indes, aux Etats-Unis (Californie), en Australie, en Chine, etc.

Plantes hôtes.

La chenille de l'*Anarsia lineatella* Z. vit surtout aux dépens du pêcher, mais aussi de l'abricotier, du prunier et de l'amandier. En Italie des dégâts d'*Anarsia* furent aussi signalés sur cerisiers et même pommiers.

Puppini cite les plantes hôtes suivantes : *Prunus persica*, *Prunus domestica*, *Prunus armeniaca*, *Prunus amygdalus* var. *fragilis*, *Prunus amygdalus* var. *typica*, *Prunus myrabolana*, *Prunus spinosa*, *Prunus cerasus* var. *caproniana*, ainsi que, d'après Mees *Pirus malus* et d'après Leonardi *Prunus avium* et *Prunus insititia*.

Description. (1)

L'*Anarsia lineatella* Zeller (Gelechiidae) adulte a 11 à 14 mm. d'envergure. La couleur foncière du papillon est gris foncé. Les ailes antérieures sont grises mêlées de brun et portent des traits longitudinaux noirâtres. Au repos l'insecte, qui n'a guère plus de 5 mm. de longueur, se tient dans une position très caractéristique (voir fig. 1 et 2); pendant le jour il reste immobile, collé à son support que touche l'extrémité des ailes. La tête, écartée de celui-ci, est surmontée des palpes labiaux fortement épaissis par des écailles; les antennes, étroitement couchées sur le dos, sont difficiles à distinguer.

La larve complètement développée a 8 à 10 mm. de longueur. Elle offre des mouvements très vifs et se meut rapidement. Les segments sont bruns foncés ou marrons, et les intersegments clairs ou jaunâtres: l'intersegment entre le deuxième et le troisième anneau thoracique est particulièrement visible. La tête, l'écusson dorsal, les pattes thoraciques et la fausse patte annale sont noirs brillants. Les fausses pattes ventrales, très courtes et à peine visibles, sont de la couleur du corps. Au-dessus de chaque patte, sur chaque anneau, se trouve un mamelon surmonté d'une dépression contenant une soie.

La coloration de la chrysalide varie du jaune brunâtre clair au jaune brunâtre foncé. Elle est fixée à son support par quelques soies, qui forment un cocon très léger maintenant la nymphe en place, et par l'extrémité de l'abdomen.

Particularités du développement de la teigne du pêcher dans les serres.

L'étude oecologique de la teigne du pêcher fût particulièrement faite par Clarke en Californie, et ses observations furent confirmées par plusieurs auteurs notamment aux Etats-Unis par Duruz, en France par Faure et Alabouvette et en Italie par Pupini.

Par suite du succès du traitement des serres infestées il ne fut pas possible d'y suivre en détail la succession des générations de l'*Anarsia lineatella* Zeller. Le plan général de développement de la teigne en Belgique est semblable à celui décrit par Clarke, mais il subit sous l'influence du forçage un décalage dans le temps. L'époque de mise en activité de la forcerie fait varier le moment où se révèlent les dégâts. Les conditions de travail, particulièrement de température, qui dépendent beaucoup des circonstances climatiques du moment, influencent aussi le développement de la teigne et celui de sa plante hôte. Si, par exemple, le forçage commence vers le 10 février nous observerons que :

a) Les fleurs apparaissent quinze à vingt jours plus tard (suivant les conditions climatiques extérieures).

b) Les larves commettent leurs premiers dégâts lorsque les arbres sont en pleine floraison, alors que les feuilles ont deux à trois centimètres de longueur ;

(1) Pupini a décrit en détail les divers stades de développement de l'*Anarsia lineatella* Zeller.

les premiers dégâts des chenilles de la teigne se révèlent donc environ un mois après le début du forçage.

Nous avons observé des dégâts de larves d'*Anarsia* dans les serres depuis le mois de février, et les chenilles de la teigne prélevées tardivement ont donné des adultes, au laboratoire, le 9 septembre et le 29 septembre.

Les dégâts principaux de la teigne du pêcher dans les serres ont lieu au début du forçage. Les larves hivernantes, qui reprennent leur activité au moment de la floraison, attaquent principalement les fleurs et les détruisent les unes après les autres. Il y a lieu d'insister sur ces graves dégâts, qui ne sont signalés ni par Clarke, ni par Duruz et que Puppini considère comme occasionnels et peu importants.

HIVERNATION.

L'*Anarsia lineatella* Zeller hiverne régulièrement sur les pêchers des forceries. Nous n'avons pas trouvé de loges d'hivernation sur les pêchers croissant en plein air dans les régions infestées, même dans le voisinage immédiat des serres contaminées. Nous n'avons jamais observé non plus au printemps des dégâts de larves hivernantes de la teigne sur les pêchers croissant en dehors des forceries. Les pêchers cultivés en plein air présentent souvent au début de la bonne saison des jeunes rameaux dont l'extrémité est flétrie et exsude de la gomme. Les pousses tuées ne sont pas percées d'une galerie longitudinale descendante. Ce dégât, que nous attribuons d'après C. R. Crosby et M. D. Leonard à *Lygus* sp. (*Lygus pratensis* Linnaeus) (1), ressemble beaucoup à celui de l'*Anarsia lineatella* Zeller et peut prêter à confusion.

L'*Anarsia lineatella* Zeller ne se maintient donc dans le pays que par les forceries, et ne peut boucler son cycle annuel en dehors de celles-ci.

PROPAGATION.

Les méthodes de propagation sont diverses. Les adultes, qui volent la nuit, peuvent pénétrer dans les serres non infestées. Ces vols ne sont à craindre que par nuits suffisamment chaudes. L'adulte se déplace surtout par marche très rapide et zigzagante, entrecoupée de vols brusques et courts. Ce mode de propagation n'a qu'un effet limité et l'insecte adulte ne peut contaminer les serres que de proche en proche.

La propagation à distance peut s'effectuer soit par les jeunes plants de pépinières portant des larves hivernantes, soit par les fruits marchands contaminés et leurs emballages. Ces deux modes d'infestation sont particulièrement à redouter. Les fruits sont expédiés dans des caissettes bourrées de fibres, de papier ou d'autre matériel qui constituent d'excellents refuges pour les larves

(1) D'après le Dr Hans Lehmann les dégâts attribués à *L. pratensis* Linn seraient dus en réalité à *L. pabulinus* Linn. La piqûre de *L. pratensis* Linn. n'est pas empoisonnée.

en voie de nymphose. Les emballages servent plusieurs fois, faisant la navette entre les lieux de production et de vente, s'infectant au contact d'envois d'origine étrangère et se dispersant chez les divers producteurs, sans que les bourrages ne soient manipulés.

Méthodes de lutte.

1. Méthodes préventives :

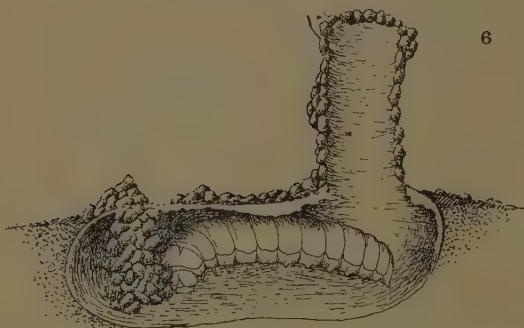
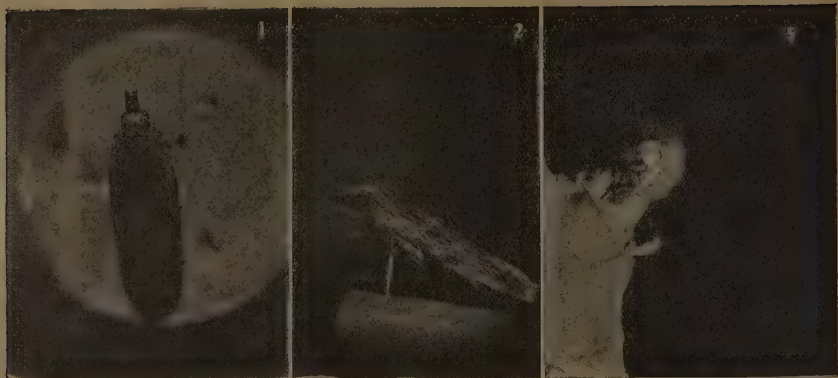
a) N'introduire dans les plantations saines aucun plant contaminé ; vérifier si les jeunes pêcheurs ne portent pas de loges d'hivernation de l'*A. lineatella* Zeller.

b) N'introduire dans les serres ni caisses ni emballages de réemploi, et surtout ne pas les y laisser séjourner. Il est difficile au producteur, pour des raisons économiques, de n'employer que du matériel neuf pour ses expéditions, mais il doit se méfier des emballages ayant déjà servi, vérifier s'ils ne contiennent ni chenille ni chrysalide suspectes. Plutôt que d'infester ses forceries il vaut mieux qu'il s'astreigne à changer les pêches de caissettes avant leur expédition et n'utiliser dans les serres que du matériel de provenance certaine.

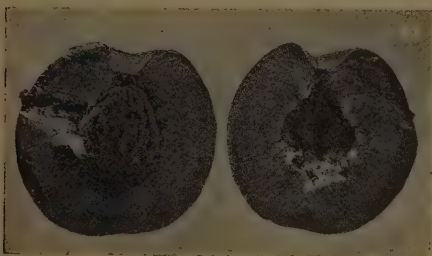
c) Fermer les ouvertures des serres. L'*Anarsia lineatella* Zeller est un insecte nocturne. Pour empêcher la contamination d'une serre encore indemne, il faut donc fermer toutes les ouvertures le soir et pendant la nuit. Des fenêtres obturées par des toiles métalliques type moustiquaire à cinq mailles par centimètre linéaire, par exemple, peuvent rester ouvertes, mais il faut que les toiles aient des mailles régulières, qu'elles n'aient aucun trou et qu'elles soient bien appliquées sur l'encadrement de l'ouverture. Au besoin la fermeture des portes et lucarnes sera améliorée. Cette méthode est recommandée par G. B. Stichter pour empêcher l'introduction dans les serres de *Popillia japonica* Newm., ainsi que *Diarthronomyia hypogea* F. Lw., *Tortrix (Cacoecia) rosaceana* Harr. et *Trialeurodes vaporariorum* Westw., mais elle est d'application beaucoup plus aisée dans le cas de l'*A. lineatella* Zeller puisque les serres peuvent rester ouvertes toute la journée sans danger de contamination par cet insecte ; elles ne doivent être fermées que de la nuit tombante au lever du jour.

2. Méthodes directes de lutte :

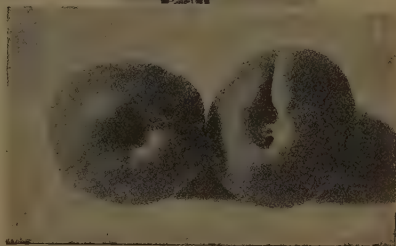
a) *Fumigations*. — Les fumigations à base de nicotine donnent d'excellents résultats dans la lutte contre l'*Anarsia lineatella* Zeller dans les serres, lorsqu'elles sont effectuées au moment de la floraison. Les chenilles qui rongent les fleurs sont atteintes facilement par les vapeurs toxiques qui pénètrent soit par les enveloppes florales entr'ouvertes, soit par le trou d'entrée de la teigne ; la larve n'est pas protégée par la gomme qui encombre sa galerie, ainsi qu'il arrive fréquemment lorsqu'elle perfore les jeunes pousses du pêcher. La dose de nicotine utilisée jusqu'à présent est de dix-huit centimètres cubes de nicotine (nicotine commerciale à 95 ou 98 %) par cent mètres cubes de capacité



- FIG. 1. — *Anarsia lineatella* Z. ♂ $\times 4,5$ (in vivo) (Orig.).
 FIG. 2. — *A. lineatella* Z. ♂ Au repos, le corps de l'insecte vivant présente, par rapport à son support, à peu près la même inclinaison qu'il a sur la photographie.
 FIG. 3. — Larve hivernante d'*A. lineatella* Z. $\times 55$ (Clarke).
 FIG. 4. — Chrysalide d'*A. lineatella* Z. $\times 12$ (Clarke).
 FIG. 5. — Loge d'hivernation. $\times 4,5$ (Orig.).
 FIG. 6. — Coupe longitudinale d'une loge d'hivernation (Clarke).



7



- FIG. 7. — Dégâts en première génération de l'*A. lineatella* (Clarke).
 FIG. 8. — Dégâts plus tardifs de l'*A. lineatella* (Orig.).
 FIG. 9. — Dégâts d'*A. lineatella* sur pêches (Duruz).
 FIG. 10. — Dégâts de *Cydia pomonella* L. sur pêches (Smith).
 FIG. 11. — Dégâts de *Lygus* sp. sur pêcher (Crosby et Léonard).
 FIG. 12. — Dégâts de *C. molesta* B. sur pêcher (Quaintance et Siegler).

de la serre. Deux traitements peuvent suffire pour détruire toutes les chenilles infestant une serre. La première fumigation sera effectuée peu avant la pleine floraison lorsque les larves sont assez nombreuses et avant que les plus développées d'entre elles n'aient pu se chrysalider ; la deuxième se fera trois ou quatre jours plus tard, afin d'atteindre les chenilles qui auraient pu échapper au premier traitement. Eventuellement des fumigations peuvent encore être effectuées ultérieurement.

Nous n'avons jamais observé de dégâts dus à ces fumigations. La végétation, la floraison et la fructification des pêchers traités restent normales.

Nous cherchons actuellement s'il y a possibilité de réduire la dose de nicotine utilisée sans nuire à l'efficacité du traitement. Il semble bien, d'après les premiers essais, que la dose puisse être ramenée à quatorze centimètres cubes de nicotine par cent mètres cubes de capacité de la serre, et probablement même à une quantité plus faible encore. En l'absence de résultats définitifs sur l'efficacité des fumigations à doses réduites nous recommandons celle à base de dix huit centimètres cubes, son inocuité pour la végétation des pêchers étant démontrée et son efficacité sur les larves de la teigne étant certaine.

Ce traitement est économique. Le prix de revient de la nicotine commerciale à 95 ou 98 % est actuellement de 120 à 130 fr. le kilog ; elle coûte même parfois moins cher. Une serre ayant vingt mètres de longueur sur cinq mètres de largeur, c'est-à-dire environ deux cent cinquante mètres cubes de capacité, nécessitera donc une dépense en nicotine d'une douzaine de francs pour deux traitements.

b) *Pulvérisations.* — La lutte contre l'*Anarsia lineatella* Zeller fut surtout entreprise et étudiée en Californie. La teigne du pêcher fut aussi combattue en France et les résultats obtenus confirmèrent les travaux américains.

Les recherches de Clarke ont démontré qu'il est pratiquement impossible de tuer les larves directement dans leurs loges d'hivernation. Les chenilles hivernantes ne réagissent qu'à une élévation de température. Les larves mineuses sont aussi très difficiles à atteindre.

La méthode qui donne le meilleur résultat consiste à pulvériser l'insecticide au moment où les jeunes larves hivernantes quittent leurs loges. L'insecticide le plus recommandé est le mélange de bouillie sulfo-calcique et d'arséniate de plomb. W. P. Duruz a obtenu en Californie, en 1922, 88 %, 86,6 % et 83,2 % de succès en traitant les pêchers à la bouillie sulfo-calcique seule, suivant que l'application était faite au moment où les pêchers hivernent encore, au moment où leurs bourgeons gonflent ou à l'époque de leur floraison.

W. P. Duruz ajoute que l'adjonction de nicotine ou d'arséniate de plomb augmente l'efficacité des traitements.

Tous les auteurs, tant américains que français, sont d'accord pour admettre les conclusions suivantes :

I. — Le traitement à la bouillie sulfo-calcique additionnée d'arséniate de plomb est très efficace.

2. — Un seul traitement, appliqué au moment de la montée de la sève dans les pêchers, est suffisant pour empêcher des dégâts importants pendant toute l'année.

3. — Le facteur le plus important influençant l'efficacité du traitement est l'époque d'application, les pulvérisations effectuées au moment de la montée de la sève donnant les meilleurs résultats.

Tous les renseignements que nous possédons sont relatifs à des observations faites en plein air. Nos pêchers, étant soumis au forçage, sont de nature très délicate. Pour l'application du traitement aux plantes de serres il y a donc lieu de tenir soigneusement compte des nombreux travaux relatifs à la sensibilité particulière du pêcher aux divers fongicides et insecticides.

Nous avons effectué nos essais avec la bouillie « Scott », dite « self-boiled lime sulfur », additionnée d'arséniate de plomb. Cette bouillie est facile à préparer et spécialement adaptée au pêcher.

La composition de la bouillie, préparée suivant la formule donnée par Quaintance, est la suivante :

Fleur de soufre	2 kg.
Chaux vive, non carbonatée, contenant au moins 90% de CaO.	2 kg.
Eau	100 lit.

L'arséniate de plomb fût incorporé à raison de 3 kg. de poudre pour 1.000 litres de bouillie prête à l'emploi.

Ce mélange a été pulvérisé sur des pêches en repos de végétation, en reprise de végétation, au début de la floraison, en fin de la floraison. Aucune des plantes traitées n'a souffert du traitement. Cette bouillie est très adhésive et l'adjonction de 2 % de lait écrémé n'en a pas amélioré la qualité.

Le traitement classique à la bouillie sulfo-calcique et à l'arséniate de plomb n'est donc nullement contre-indiqué dans la lutte contre l'*Anarsia lineatella* Zeller dans les serres par suite d'une sensibilité excessive des pêchers.

L'arséniate de plomb est actuellement assez cher. Le traitement par pulvérisation d'une serre coûte, en produits, une quinzaine de francs. Il faut ajouter à ce prix de revient les frais de main-d'œuvre et d'amortissement du pulvérisateur.

Annexe.

D'autres insectes peuvent provoquer au pêcher des dégâts analogues à ceux de l'*Anarsia lineatella* Zeller, ce qui peut prêter à confusion. Ce sont quatre Tortricides : *Cydia* (*Laspeyresia*) *molesta* Busck., *Cydia* (*Laspeyresia*) *funebrana* Treit., *Cydia* (*Carpocapsa*) *pomonella* L. et *Tortrix* (*Cacoecia*) *rosana* L.

Cydia molesta Busck., l'« Oriental Fruit Moth » des Américains, a envahi les Etats-Unis depuis la Floride jusqu'au Canada, les continents sud-américain

et asiatique ; il a apparu enfin en Italie (foyer ligurien) et en France (foyer des Alpes maritimes). Les dégâts de *C. molesta* présentent beaucoup d'analogie avec ceux de la teigne du pêcher ; par contre il hiverne, comme le *C. pomonella* L., sous forme de larve adulte en état de diapause ; sa chrysalidation a lieu au printemps. *C. molesta* est un danger non seulement pour nos forceries de pêcheurs mais pour toute notre production fruitière. On ne connaît encore aucun moyen de lutte pratique applicable à ce Tortricide, malgré l'effort considérable poursuivi depuis de nombreuses années par les entomologistes américains.

Nous n'indiquons *Cydia funebrana* Treit. que pour mémoire. Sa larve s'attaque aux jeunes fruits à noyaux et il ne semble pas qu'elle puisse se développer sur le pêcher. En tout état de cause on ne la trouve pas sur des fruits mûrs marchands.

La chenille de *Cydia pomonella* L. peut infester occasionnellement des fruits à noyaux, particulièrement les pêches commençant à se colorer, mais son développement y est contrarié par la nature gommeuse des fruits. La chenille de la teigne du pêcher pénètre de préférence dans le fruit par la partie voisine du pétiole tandis que le ver des pommes attaque la pêche généralement le long du sillon latéral.

Les chenilles de *Tortrix rosana* L., Tortricide cosmopolite, très commun en Belgique, ont été observées également en Hollande où elles rongeaient les pêches superficiellement ou plus ou moins profondément. La même remarque a été faite en France par J. C. Faure qui signala en 1923 que les chenilles sont souvent confondues avec celles de *C. molesta* Busck.

Les adultes et les larves de *Conotrachelus nenuphar* Herbst. (*Curculionide*) détruisent chaque année une grande quantité de pêches américaines. Les pêches importées des régions à climat méditerranéen sont parfois infestées également par les larves de *Ceratitis capitata* Wied. ; ce Trypetide existe également dans les environs de Paris.

Les pêches peuvent donc être dites véreuses alors qu'elles sont infestées par des insectes très différents. Les uns sont pour nous banaux, les autres, qui n'existent pas encore en Belgique ou en Europe, sont à redouter. Les caractères permettant de différencier l'*Anarsia lineatella* Zeller et les divers Tortricides susceptibles de se développer aux dépens des pêches sont résumés dans le tableau accompagnant cette note. Les autres insectes qui pourraient éventuellement être trouvés dans des pêches véreuses ne peuvent être confondus avec ces microlépidoptères.

Caractères différentiels entre *Anarsia lineatella* Z., *Cydia molesta* B.,
Cydia pomonella L., *Cydia funebrana* T. et *Tortrix rosana* L.

Anarsia lineatella Z.

I. ADULTE :

Tinéide. 14-15 mm. d'envergure, 5 mm. de longueur. Coloration générale : gris cendré. Ailes antérieures de forme lancéolée, grises mêlées de brun, avec traits longitudinaux noirs et une large tache brun foncé au milieu. Palpes labiaux longs, dressés et courbés, à dernier article grêle et très aigu chez la ♀. Les autres articles chez la ♀ et l'entièrement des palpes chez le ♂ fortement grossis par des écailles. Pas d'ocelles. Tibias postérieurs poilus.

II. CHENILLE :

8-10 mm. de longueur. Mouvements très vifs. Coloration : brun foncé à marron, avec intersegments plus clairs, notamment celui entre le 2^e et le 3^e segment thoracique qui est très visible. De chaque côté du corps au-dessus des pattes, une rangée de mamelons surmontés d'une soie. La tête, l'écusson prothoracique, les pattes thoraciques et la fausse patte anale sont noirs ; les calottes céphaliques latérales postérieures qui portent les ocelles sont blanchâtres avec des taches noires. Les fausses pattes ventrales sont très courtes, à peine visibles ; elles sont de la couleur du corps.

Cydia molesta B.

I. ADULTE :

Tortricide. 15 mm. d'envergure. Ailes antérieures subrectangulaires. Ailes à peu près uniformément gris foncé presque noir. La tête porte des ocelles.

II. CHENILLE :

12 mm. de longueur. Coloration : rosée, claire, comme celle de *C. pomonella*, dont elle se distingue par sa forme plus fine, moins trapue, et sa taille plus réduite.

Cydia pomonella L.

I. ADULTE :

Tortricide. 14-19-21 mm. d'envergure. Ailes antérieures subrectangulaires. Ailes antérieures brun foncé saupoudré de blanchâtre et ondulé d'obscur, offrant une tache basilaire plus foncée, l'extrémité d'un brun noir avec un œil cerclé de rouge cuivreux. La tête porte des ocelles.

II. CHENILLE :

12-17 mm. de longueur. D'abord blanchâtre, régulièrement ponctuée de noir avec plaque dorsale chitineuse noire ; plus tard rouge clair devenant blanchâtre ventralement. Tête brune avec taches sombres, écusson dorsal et anal plus clair. La couleur de cette chenille est plus ou moins rosée, jaunâtre ou rougeâtre suivant la variété de fruit qu'elle attaque. La chenille porte quelques soies brunes.

Cydia funebrana T.

I. ADULTE :

Tortricide. 14,5 mm. d'envergure.
Ailes antérieures subrectangulaires.
Ailes antérieures gris brun foncé, miroir
gris cendré, avec petits points noirs mal
délimités. La tête porte des ocelles.

II. CHENILLE :

12 mm. de longueur. La chenille est
rougeâtre à rouge cerise vif dorsalement
y compris l'écusson chitineux dorsal qui
peut être jaunâtre, plus pâle, et dont la
partie postérieure est ponctuée de bru-
nâtre ; la partie ventrale est blanchâ-
tre. La tête est brun noirâtre. Les soies
sont rares.

Tortrix rosana L.

I. ADULTE :

Tortricide. 15 à 20 mm. d'envergure,
Ailes antérieures subrectangulaires.
Ailes supérieures sans lignes métalli-
ques ni reflets violacés, ayant le sommet
nettement saillant et le côté basilaire
de la bande transversale médiane sinu-
eux. Ailes supérieures d'un brun rou-
geâtre clair, ondulé d'obscur, surtout
chez le ♀, avec tache basilaire au bord
postérieur, une bande médiane oblique
et une tache costale au dernier tiers, ces
dessins parfois peu distincts, d'un brun
foncé. La tête ne porte pas d'ocelles.

II. CHENILLE :

19 mm. de longueur. Chenille vert
foncé, sale avec des trainées médianes
et latérales sombres. Tête brun brillant.
Écusson prothoracique un peu plus
clair.

OUVRAGES A CONSULTER

1. STAUDINGER UND REBEL. — *Catalog der Lepidopteren des Palaearktischen Faunen gebietes*. Berlin, 1901.
2. SORHAGEN. — *Allgem. Zeitschrift Ent.* Bd. 7, 1902.
3. CLARKE, W. T. — *The Peach-Worm*. University of California Publications, Bull. N° 144, Sacramento, 1902.
4. SPULER. — *Die Schmetterlinge Europas*. Bd. II, Stuttgart, 1910.
5. CROSBY C. R. AND LEONARD M. D. — *The Tarnished Plant-Bug (Lygus pratensis Linnaeus)*. Cornell University, Bull. 346, Ithaca, New York, 1914.
6. DURUZ, W. P. — *Peach Twig-borer Experiments in California*. Jl. Econ. Ent., XV, n° 6, pp. 395-400, Geneva, N. Y., December, 1922.
7. DURUZ, W. P. — *The Peach Twig Borer (Anarsia lineatella Zeller)*. Cal. Agric. Expt. Sta., Bull. 355, pp. 419-464, 18 figs. Berkeley, Cal., March, 1923.
8. HAENSLE, C. M. AND MARTIN, W. H. — *Arsenical Injury of the Peach*. Phytopathology, pp. 321-331, 1925.
9. VAN POETEREN, N. — *Verslag over de Werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het Jaar 1925*. Verslag. en Meded. Planten iektenk. Dienst, n° 44, Wageningen, 1926.

10. GRINSBURG, J. M. — *Chemical Studies on the Sulfur-Lime Dry Mix Spray in regard to the Formation of Water soluble Arsenic*. Jl. Econ. Ent., XX, pp. 625-630, Geneva, N.-Y., 1927.
11. STICHTER, G. B. — *Incidental Effects following certain Greenhouse Practices in Control of the Japanese Beetle*. Proc. Pennsylvania Acad. Sci., II, pp. 58-60 Harrisburg, Pa., 1928.
12. SMITH, R. H. — *The Codling Moth as a Pest of Stone Fruits*. Monthly Bull. Dept. Agric. Cal., Vol. XVIII, n° 5, pp. 304-309, Sacramento, Cal. 1929.
13. FAURE, J. C. et ALABOUVETTE, L. — *Note sur l'Anarsia lineatella Zell., et ses parasites dans la région de Lyon en 1924*. Rev. Zool. agric. et appl., XXIII, n° 12, pp. 279-287, Bordeaux, Décembre 1924.
14. PUPPINI, G. — *Contributo alla conoscenza della Anarsia lineatella Zeller e appunti sulla Recurvaria nanella Hübn.* Boll. Lab. Ent. Bologna III, pp. 182-220, Bologna, 1930.
15. QUAINANCE, A. L. and SIEGLER, E. H. — *Insecticides, Equipment, and Methods for controlling Orchard Insect Pests*. U.S. Dept. Agric., Farmers' Bull. No 1666, Washington D. C., 1931.
16. LEHMANN, DR H. — *Wanzen (Hemiptera-Homoptera) als Obstbaumschädlinge*. Z. PflzKrankheiten u. PflzSchutz, XXXXII, H. 2, pp. 440-451, Stuttgart, 1931.

De perzikmot in broeikassen : *Anarsia lineatella* Zeller
(Faun. spec. nov.).

door W. E. VAN DEN BRUEL.

Samenvatting.

De *Anarsia lineatella* Zeller (perzikmot) werd waarschijnlijk in 1929-1930 in België ingevoerd, door zendingen besmette perziken afkomstig uit het Middellandsche Zeegebied, zeer vermoedelijk uit Italië. De mot breidde zich vlug uit en veroorzaakte aanzienlijke verliezen aan de producenten van broeikasperziken.

De larven, die overwinterd hebben, zijn vooral schadelijk in het begin der forcering, omdat ze veel bloemen vernietigen. Het verdampen met nicotine is een radicaal en goedkoop bestrijdingsmiddel tegen de *Anarsia lineatella* Zeller in de serres; twee verdampingen in de verhouding van 18 cm³ nicotine 95-98% per 100 m³ ruimte, gedaan op het oogenblik van den bloei, zijn voldoende om de kweekerijen volledig van de besmetting te bevrijden.

De *Anarsia lineatella* Zeller overwintert in België niet op de in open lucht gekweekte perzikboomen.

Eenige noten worden gegeven op de biologie van *Cydia molesta* B., *Cydia pomonella* L., *Cydia funebrana* L., en *Cacæcia rosana* L., evenals op de kenteekens, die deze microlepidoptera van de *Anarsia lineatella* Zeller onderscheiden.

Die Pfirsichmotte in Treibhäuser : *Anarsia lineatella* Zeller
(Faun. spec. nov.)

von W. E. VAN DEN BRUEL.

Zusammenfassung.

Die *Anarsia lineatella* Zeller (Pfirsichmotte) wurde wahrscheinlich 1929-1930 in Belgien eingeschleppt durch Sendungen angesteckter Pfirsiche, welche aus den Mittelmeergebiet, sehr vermutlich aus Italien, herstammten. Die Motte breitete sich schnell aus und verursachte den Erzeugern von Treibhauspfirsichen beträchtliche Verluste.

Die Larven, welche überwintert haben, sind besonders schädlich im Anfang des Treibens, weil sie viele Blumen vernichten. Die Verdampfung mit Nikotin bildet ein radikales und wohlfeiles Bekämpfungsmittel gegen die *Anarsia lineatella* Zeller in den Treibhäusern; zwei Verdampfungen im Verhältnis von 18 ccm. Nikotin 95-98% pro 100 cbm. Rauminhalt, und zur Zeit der Blüte ausgeführt, genügen um die Treibhäuser gründlich von der Ansteckung zu befreien.

Die *Anarsia lineatella* Zeller überwintert in Belgien auf den in freier Luft gezüchteten Pfirsichbäumen nicht.

Es werden einige Anmerkungen zur Biologie von *Cydia molesta* B., *Cydia pomonella* L., *Cydia funebrana* L. und *Cacæcia rosana* L. gemacht, sowie über die Merkmale, die diese Mikrolepidopteren von der *Anarsia lineatella* Zeller unterscheiden.

The Peach twig borer in glasshouses : *Anarsia lineatella* ZELLER
(Faun. spec. nov.)

by W. E. VAN DEN BRUEL.

Summary.

Anarsia lineatella ZELLER (Peach twig borer) was introduced in Belgium probably in 1929-1930 on infested peaches sent from the Mediterranean region, most likely from Italy. The pest spread rapidly and caused very serious damage to peach crops in glasshouses.

The larvae which have hibernated are particularly injurious at the beginning of forcing owing to their destroying a large amount of flowers. Nicotine fumigations are a radical and economical means of control in glasshouses; two fumigations at the rate of 18 cubic centimetres of 95-98 per cent. nicotine for a capacity of 100 cubic metres, made at flowering time, are sufficient to thoroughly clear a forcing house of the pest.

In Belgium, *Anarsia lineatella* ZELLER does not hibernate on peach-trees planted in the open air.

A few notes are given on the biology of *Cydia molesta* B., *Cydia pomonella* L., *Cydia funebrana* L. and *Cacæcia rosana* L. and also on the characters which distinguish these moths from *Anarsia lineatella* ZELLER.

Observations climatologiques ⁽¹⁾

par P. POSKIN,

*Professeur de Chimie générale et de Physique
à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux,*

et R. BERCE,

Assistant à la Chaire de Chimie générale et de Physique.

A partir de ce résumé saisonnier, nous prendrons comme valeurs de références (normales) pour les températures et les précipitations, les moyennes calculées pour Gembloux (Station de Chimie et de Physique agricoles) par R. BERCE et G. DEMORTIER dans leur étude « Le Climat de Gembloux » (ce Bulletin, p. 209).

PRINTEMPS 1934.

(mars, avril, mai).

Radiation solaire.

Insolation. — En mars, l'insolation a été déficitaire, surtout du 9 au 23. On a compté quatre jours sans insolation directe, et neuf jours avec brouillard, dont sept pendant la dernière décade.

En avril, le pourcentage d'insolation s'est relevé. Les périodes du 2 au 6 et du 10 au 12 ont été très ensoleillées. On a relevé quatre jours sans insolation directe et quatre brouillards matinaux.

En mai, l'insolation a favorisé surtout les deux dernières décades et notamment la seconde pour laquelle le nombre d'heures de soleil dépasse 50% de l'insolation possible. On a noté deux jours sans insolation directe et, au début du mois, quatre jours avec brouillard.

Si nous nous en rapportons aux observations faites à l'Institut météorologique, à Uccle, la durée de l'insolation a été légèrement inférieure à la normale en mars et en mai, normale en avril.

Intensité de la radiation solaire totale. — Par suite d'un accident survenu à l'enregistreur de la radiation solaire, nos observations d'avril et du début de mai sont incomplètes.

(1) Pour la description et l'exposition des appareils utilisés, voir *Bulletin Institut agronomique et Stations de Recherches de Gembloux*, T. III, n° 1, p. 22.

La radiation solaire totale a été remarquablement élevée fin avril et fin mai (environ 500 calories-grammes par cc³). Les valeurs obtenues pour la dernière décade de mars sont notablement inférieures à celles de la période correspondante de 1933, celle-ci ayant été très ensoleillée et très sèche.

Températures.

L'excédent thermique constaté pour l'ensemble du printemps est dû aux températures élevées de la deuxième décade d'avril. Depuis le début des observations, faites à Gembloux, soit pour la période 1889-1934, *avril* 1934 (température moyenne mensuelle : 11°3) se classe comme avril le plus chaud, après avril 1894 (température moyenne mensuelle : 11°7).

Le maximum absolu du mois, constaté le 16 avril, est 27°8, température jamais atteinte à Gembloux en avril depuis le début des observations en 1890. Le record était détenu par avril 1904, avec 26°8.

Aucune gelée sous abri n'a été observée. Il a fait extraordinairement chaud du 11 au 17, les températures moyennes de ces journées ayant été égales aux moyennes normales de juin.

	Observations 1934			Normales		
	Maxima	minima	$\frac{M + m}{2}$	Maxima	minima	$\frac{M + m}{2}$
Avril 11-18	21° 8	9° 2	15° 5	12° 9	3° 1	8° 0

En 1906, la moyenne des maxima avait été presque aussi élevée (21°4), mais les minima étaient plus faibles (6°1).

Mars a été légèrement plus froid que la normale ; *mai* un peu plus chaud. En mai, des alternatives de froid et de chaud ont ramené la moyenne aux environs de la normale. Pour le mois de mai, nous avons observé deux gelées blanches seulement. Cependant, nous devons ajouter que certaines parties de la Belgique ont eu plus à souffrir des gelées tardives jusque fin mai.

La dernière gelée a eu lieu : sous abri, le 31 mars ; au sol, le 27 mai.

Eau atmosphérique.

Précipitations — Etat hygrométrique — Evaporation.

Les *précipitations* de mars et avril ont été supérieures à la normale ; celles de mai ont été déficitaires d'environ 50%. Du 9 au 31 mai, il n'est tombé que 2 mm d'eau. Pour toute la saison, les précipitations ont été sensiblement égales à la moyenne calculée pour la période 1890-1933. Les précipitations les plus fortes ont été :

en mars, le 6 : 11,8 mm. en 8 h. en avril, le 17 : 24,5 mm. en 8 h.
 le 17 : 11,2 mm. en 8 h. 30 le 22 : 14,1 mm. en 9 h. 30
 en mai, le 8 : 9,7 mm. en 14 h.

Le *degré hygrométrique* s'est fortement abaissé au début d'avril (minimum du 4 : 27%), pendant la période des chaleurs anormales d'avril (minimum du 16 : 33%), ainsi qu'à la mi-mai (minimum du 18 : 36%).

L'*évaporation* a été forte pendant ces mêmes périodes, surtout au début d'avril par vent sec de nord-est.

	Mars	Avril	Mai	Printemps
Précipitations en mm.				
Observées	60.8	64.6	29.0	154.4
Moyennes 1890-1933	49.0	56.0	55.0	160.0
Durée de chute	55 h.	46 h. 30	31 h. 40	133 h. 10
Nombre de jours de précipitation.				
{ Observés	15	17	7	39
{ Moyenne 1890-1933	15	15	14	44
Evaporation (en cc ³)	32.7	58.9	60.1	151.7
Moyennes des minima de l'humidité relative	63.3	53.1	55.7	57.4

* * *

La végétation, favorisée par les chaleurs d'avril et les chutes de pluie normales de mars et avril, a souffert des températures froides et de la sécheresse de mai.

Nous résumons ci-dessous les données pluviométriques qui fixeront les idées sur le déficit des précipitations depuis le début de l'année agricole. Le déficit global représente environ 25% des précipitations normales.

PRÉCIPITATIONS.

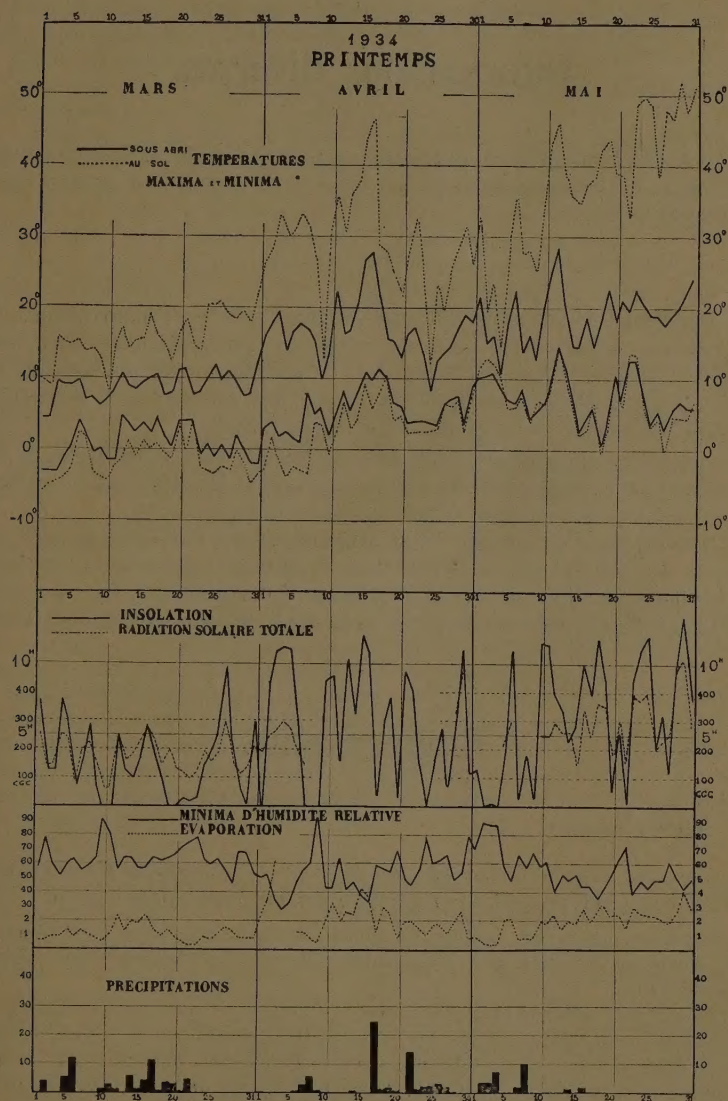
	Observées	Normales	±
1933 nov.	53.9	62	— 8.1
déc.	6.5	68	— 61.5
1934 janv.	75.9	57	+ 18.9
fév.	5.9	42	— 36.1
mars	60.8	49	+ 11.8
avril	64.6	56	+ 8.6
mai	29.0	55	— 26.0
Total	296.6	389	— 92.4

TEMPÉRATURE	Mars			Avril			Mai			Printemps.		
	Maximum	minimum	$M + \frac{m}{2}$	Maximum	minimum	$M + \frac{m}{2}$	Maximum	minimum	$M + \frac{m}{2}$	Maximum	minimum	$M + \frac{m}{2}$
Normales à Gembloux (1890-1933) <i>sous abri</i> Observations { <i>sous abri</i> à Gembloux { <i>au sol</i>	9.4 8.8 15.8	1.1 0.8 — 1.5	5.2 4.8 7.2	13.2 16.8 28.9	3.2 5.7 3.7	8.2 11.3 16.3	18.5 19.0 37.9	7.0 7.2 6.9	12.7 13.1 22.4	13.7 14.8 27.5	3.8 4.5 3.0	8.7 9.7 15.3
Maximum absolu } <i>sous</i> Minimum absolu } <i>abri</i> Maximum absolu } <i>au</i> Minimum absolu } <i>sol</i> Jours de gelée <i>sous abri</i> { norm. 1890-1933 <i>au sol</i> obs.	12.6 le 31 — 3.0 le 1 22.6 le 31 — 5.8 le 1	12 12 22	27.8 le 16 1.0 le 6 46.7 le 16 — 3.8 le 4	5 0 7	28.5 le 12 0.6 le 18 52.0 le 29 — 0.5 le 18	28.5 le 12 3.0 le 1, III 52.0 le 29 — 5.8 le 1, III	17 12 31					

RADIATION SOLAIRE	Mars			Avril			Mai			Printemps			
	1-10	11-20		1-10	11-20		1-10	11-20					
		21-31	mois		21-30	mois		21-31	mois				
Directe : H. observ. H. possib. %	38 111 34	24 118 20	35 137 26	97 366 27	56 1/2 131 43	67 138 48	50 144 35	173 1/2 413 42	34 150 23	76 153 50	79 1/2 177 45	189 1/2 480 39	460 1259 36
Intens. en cal gr. cc ² Total enreg. par période Moyenne quotid.	1837 184	1852 185	1815 181	5504 177	1599 228	— —	1047 349	2646 265	515 257	2687 269	3680 333	6882 288	19780 (64 jours) 309.0

TABLEAU RÉCAPITULATIF.

Insolation (heures)	38	24	35	56 1/2	67	173 1/2	34	79 1/2	189 1/2	460
% de l'insol. possible.	34	20	26	43	48	42	23	45	40	36
Moyenne quotidienne de la radiation totale	184	185	181	228	—	265	257	334	288	309
(cal. gr. cc ²).	3.5	6.0	5.1	9.7	13.9	11.3	12.2	13.6	13.1	9.7
Temp. moy. sous abri	22.0	33.6	5.2	60.8	9.9	64.6	26.2	2.8	29.0	154.4
Précipitations (mm.)	8.8	15.0	8.9	32.7	17.8	58.9	10.5	27.3	60.1	151.7
Évaporation (cc ³)	63.3	63.1	63.4	49.2	50.5	53.1	68.6	51.6	55.7	57.4
Moyennes des min. de l'hum. relative	63.3	63.1	63.4	49.2	50.5	53.1	68.6	51.6	55.7	57.4



Informations diverses.

Par Arrêté royal en date du 17 juillet 1934, le mandat de M. G. BOUCKAERT, recteur de l'Institut agronomique de l'État, à Gembloux, est prorogé pour une durée de trois ans.

* * *

INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE.

Sous cette dénomination a été créé récemment un organisme qui s'est substitué à l'ancienne Régie des Plantations de la Colonie dont elle a repris les installations et le personnel. L'INEAC a pour objet de promouvoir le développement scientifique de l'agriculture dans notre Colonie.

L'organisme est administré par une Commission dont le président, le secrétaire et un tiers des membres sont nommés par le Roi, les deux autres tiers étant désignés par une série d'institutions scientifiques.

L'Institut agronomique de l'État à Gembloux est représenté au sein du Comité de Direction par M. le Professeur E. MARCHAL et au sein de la Commission administrative par M. le Professeur V. LATHOUWERS. Le Secrétaire du Comité de direction est Monsieur le baron F. FALLON, Chargé de Cours.

Bibliographie.

Livres reçus :

DELOS, ALB. — *Traité d'économie rurale*, Tome II : *Le capital d'exploitation*. Gembloux, Duculot. (*Bibliothèque agronomique belge*). In-8°, 320 p.

« Discuter, interpréter, adapter les chiffres et les faits agricoles, c'est l'âme de l'Économie rurale », telle est la maxime placée en tête du travail que vient de publier M. Delos.

Ces quelques mots résument admirablement l'esprit de ce nouveau et important travail de notre collègue, ils indiquent clairement que le but qu'il s'est assigné dans l'étude si complexe du capital d'exploitation agricole, est avant tout un but d'éducation économique. Ce travail est appuyé sur une base scientifique solide, il constitue une vaste documentation, avec des exemples nombreux pris non seulement dans l'agriculture nationale mais aussi dans l'agriculture étrangère.

C'est une tâche ardue que s'est assignée l'Auteur, car il n'est pas aisé de chiffrer actuellement les spéculations de la ferme, tant sont variables, par ces temps troublés, les différents éléments du capital d'exploitation,

Nous ne pouvons analyser en détail les diverses parties de cet important travail ; nous nous bornerons à donner quelques extraits de la table des matières.

L'ouvrage comprend quatre grands chapitres :

Le premier étudie le capital d'exploitation en général, ses divisions et ses charges économiques.

Le chapitre II est consacré à l'examen du capital fixe : 1) le cheptel vivant. Son triple rôle économique en tant que producteur de fumier, producteur du travail et comme animaux de rente. — Les charges économiques de ces différentes spéculations animales sont étudiées en détail et discutées. 2) Le cheptel mort : Évolution, quotité, charges et les limites économiques de son emploi.

Dans le chapitre III sont examinées les différentes et importantes questions relatives au Capital circulant : les salaires agricoles, les engrais, les semences, l'entretien des animaux, le loyer du capital foncier, les assurances, les impôts, les frais généraux, le fonds de réserve, etc., etc.

L'étude de la fumure et la limite économique d'emploi des engrais occupent une place importante dans ce chapitre et présentent un grand intérêt. Enfin les questions du métayage, du fermage (étude détaillée du bail à ferme) et du faire-valoir direct, comportent un exposé critique des plus intéressant.

Le dernier chapitre est consacré à l'étude de la rémunération du capital d'exploitation. L'Auteur, après avoir fait un court exposé historique sur le capital investi dans l'agriculture belge de 1866 à 1928 et à sa rémunération, examine la limite économique des capitaux engagés et les éléments qui doivent intervenir dans le calcul des prix de revient.

Il consacre, pour terminer, quelques pages à la crise, insiste sur la nécessité d'une politique agricole belge, pour maintenir la vitalité des classes rurales et susciter les nouveaux progrès nécessaires, afin que le travailleur de la Terre soit armé techniquement, pour affronter les luttes nouvelles qui l'attendent.

Cette énumération est trop incomplète pour donner une idée de l'importance de la nouvelle publication de M. Delos. Les étudiants y trouveront une abondante documentation, les agronomes la liront avec profit. Dans ces temps difficiles, où l'agriculteur doit calculer, comptabiliser, il trouvera dans cet ouvrage de précieux renseignements et la clé des calculs pour établir le prix de revient des produits de la ferme.

C. JOURNÉE.

MARCO, J. et LAHAYE, J. — *Extérieur du cheval*. — Gembloux, Duculot, 1934, in-8°, 277 p., 172 fig. — (*Encyclopédie agronomique et vétérinaire*.)

Les auteurs apportent au public agricole, étudiants et praticiens, un livre qui vient à son heure, non seulement pour répondre aux nécessités de l'enseignement mais aussi pour attirer tout particulièrement l'attention du lecteur sur des chapitres qui, sans être spécialement nouveaux, méritent un plus grand développement. Les auteurs les citent eux-mêmes dans leur avant-propos : les nouveautés qu'ils apportent touchent les proportions, les indices, les épreuves de traction, etc.

L'ensemble de l'ouvrage est bien conçu, bien présenté, grâce aux nombreuses figures qui ornent le texte et en facilitent la compréhension et la mémoire.

Quoiqu'ayant signalé eux-mêmes avoir tiré profit de l'aimable autorisation de leur collègue, M. le professeur émérite ZWAENEPOEL, de faire des emprunts à la dernière édition de son « *Précis du Cours d'Extérieur du cheval* » les auteurs ont

donné à leur ouvrage un cachet qui reflète beaucoup leur science personnelle. Aussi, nous sommes persuadés que leur livre aura auprès du public agricole le succès qu'il mérite.

L. LEPOUTRE.

Wateronttrekking aan de Veluwe : Rapport de la Commission instituée par arrêté du Ministre de l'Intérieur et de l'Agriculture, direction de l'Agriculture, N° 288, Div. 2 Domaines, le 24 février 1927, pour la recherche des suites d'un captage éventuel à la Veluwe, en vue de l'alimentation en eau potable de la ville d'Amsterdam, 329 p., 16 planches et cartes séparées. — 's-Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij, 1933.

Le rapport, signé E. D. VAN DISSEL, Président, Directeur de l'Administration des Forêts, à Utrecht, C. E. W. VAN PANHUYS, Directeur du Bureau gouvernemental pour l'Assèchement, à La Haye, W. F. J. M. KRUL, Directeur du Bureau gouvernemental pour l'Alimentation en eau potable, à La Haye, O. J. CLEVERINGA, Agronome de l'État pour la Gueldre au nord et à l'est du Rhin, à Zutphèn, J. C. PFEIFFER, Secrétaire, Agronome de l'État près le Bureau gouvernemental pour l'Assèchement, conclut que dans aucun cas, le captage de 100.000 m³ d'eau par 24 heures, à la Veluwe ne doit être fait, aussi longtemps qu'il n'a pas été démontré qu'il est impossible de recueillir ailleurs, avec moins d'inconvénients, la quantité d'eau potable nécessaire aux besoins de la ville d'Amsterdam.

La publication, luxueuse, comprend 6 chapitres qui s'étendent sur 92 pages. Le premier sert d'introduction et relate entre autres les décisions et plans de la commune d'Amsterdam, le programme de travail, etc. ; le deuxième traite de l'étude géo-hydrologique du bassin de la Veluwe ; le troisième développe le point de vue agronomique résultant du captage ; le quatrième, le point de vue sylvicole ; dans le chapitre cinq, il est question des conséquences du captage pour la culture et autres intérêts (industries utilisant l'eau) ; le chapitre six donne quelques considérations finales sur une carte agro-géologique, les différents services intéressés au captage, les réglementations, etc. Les pages restantes sont occupées par de copieuses annexes qui sont les pièces à conviction du rapport et dont il nous est impossible de citer les auteurs qualifiés.

Des graphiques abondants et des cartes impressionnantes réunis en 16 planches séparées du texte illustrent parfaitement l'ouvrage. Celui-ci, vu la forte personnalité des auteurs, sera lu avec le plus grand fruit, non seulement par les spécialistes du captage des eaux, mais aussi par tous ceux qu'intéressent les questions hydro-géologiques et leurs rapports avec l'agriculture.

J. FOUARGE.